جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

# أثر العناصر المناخية في الإنتاج الزراعي (النباتي )
# في محافظة بغداد

رسالة تقدمت بها طالبة الماجستير

انعام حميد جوده عبدالله

إلى مجلس كلية التربية للبنات - جامعة بغداد ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير تربية في الجغرافية

باشراف

الاستاذ المساعد الدكتور
أوراس غني عبد الحسين الياسري

١٤٤٤هـ ٢٠٢٢م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا
فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ (٣٣) وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّاتٍ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ
وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ (٣٤) لِيَأْكُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ وَمَا
عَمِلَتْهُ أَيْدِيهِمْ أَفَلَا يَشْكُرُونَ (٣٥) ﴾

صدق الله العظيم

سورة يس الآية (٣٣-٣٥)

# الاهداء

اهدي هذا الجهد البحثي إلى وجه الله عز وجل ورسوله الامين محمد (صلى الله عليه وآلة وسلم )وأهل بيته الأطهار وصحبه المنتجبين الأخيار وسلم تسليما كثيراً .

وإهدائي موصول إلى روح أمي التي لا تفارق محياي لحظه لما عانت من أجلنا لروحها الرحمة والخلود . . .

وأبي أطال الله في بقاءه الذي يمثل الدعم الكبير لما يبذله ولا زال من اجلنا

وإخوَتي وأخواتي الذين يمثلون خلية النحل في مساعدتي كل من الدكتور مجيد حميد الجبوري والدكتور رشيد حميد الجبوري والأستاذ رياض حميد الجبوري والست الهام حميد الجبوري والست اكرام حميد الجبوري إلى روح خالي حميد رياح وإلى موفق علي وحيدر هاشم وإلى إنوار علي ومروه مجيد رياح .

وإلى كل طالب علم

اهدي جهدي المتواضع هذا . . .

الباحثة

# شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين وأصحابه المنتجين وسلم تسليمًا كثيراً ..

نشكر الله على فضله ونعمه التي لا تقدر ولا تحصى ومنها توفيقه تعالى على إنَّجاز هذا العمل فله الحمد أولا وآخراً اتقدم بخالص الشكر والتقدير والود إلى السيد رئيس القسم الدكتور صلاح محسن جاسم واثني بالشكر والتقدير إلى من كانت لي معلمةً وسنداً ونبراسا الكبيرة بكل شيء الدكتورة أوراس غني عبد الحسين الياسري وفقها الله لكل خير...

والشكر موصول إلى أساتذتي الذين تتلمذت على ايديهم كل من الأستاذ الدكتور سالار علي خضر والدكتورة هاله محمد عبد الرحمن والدكتورة رفل ابراهيم والدكتورة سماح صباح والدكتور مهيمن الوادي والدكتورة جنان عبد الأمير والدكتور ثائر العزاوي والدكتورة نبراس جواد والدكتورة اسراء العلالي والدكتور أحمد ميس ..

كما اتقدم بجزيل الشكر والثناء الجميل لأولئك المخلصين الذين لم يألوا جهداً في مساعدتي خلال مده الدراسة والبحث واخص بالذكر الأستاذ الدكتور اسامة خزعل الشريفي والأستاذ الدكتور سلام هاتف أحمد الجبوري والأستاذ الدكتور كاظم الأسدي والأستاذ الدكتور خالد اكبر الحمداني فجزاهم الله خير الجزاء ..

واقدم شكري وتقديري إلى المهندس علي عواد جبر معاون مدير قسم وزاره الزراعة دائرة التخطيط والمتابعة لما قدمه لي من مساعدة كما اشكر المهندس علي عبد لله قسم الوقاية في مديرية زراعة الكرخ وأتوجه بالشكر الجزيل إلى المهندس عبد الرحمن علاء قسم الإنَّتاج النباتي مديرية زراعة الكرخ وإلى المهندس عادل كاظم قسم الوقاية دائرة زراعة الرصافة والأستاذ أحمد غالب في قسم الجهاز المركزي للإحصاء وزاره التخطيط وإلى الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي قسم المناخ لمساعدتهم وتعاونهم معي واتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع من نصحني وارشدني ومد لي يد العون والمساعدة .

**الباحثة**

# المستخلص

تناولت الدراسة موضوع أثر العناصر المناخية في الانتاج الزراعي (النباتي) في محافظة بغداد, وتمثلت مشكلة الدراسة بالسؤال عن علاقة العناصر المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة بغداد, إذ ترتبط زراعة أي محصول ارتباطاً وثيقاً بعناصر الطقس والمناخ نمواً ونضجاً وإنّتاجاً وخاصة على مراحل نمو المحاصيل الزراعية، فعناصر المناخ من إشعاع شمسي ودرجة حرارة ورياح ورطوبة وامطار تؤثر في نمو المحاصيل بدءاً من مرحلة النمو مروراً بالنمو الخضري والنضج وانتهاء بطور جمع المحصول أو الحصاد، وفي تحديد مناطق انتشارها أيضاً. فهي مسؤولة بالدرجة الأساس عن نجاح عدد من المحاصيل دون غيرها حتى وإنَّ توافرت لها مقومات زراعية اخرى، فعندما تكون المتطلبات المناخية لأي محصول متوافرة بشكل جيد فإنَّ زراعته تكون ناجحة ومربحة. والعكس عندما لا تتوفر تلك المتطلبات. وتفترض الدراسة إنَّ للعناصر المناخية في محافظة بغداد علاقة وثيقة بزراعة المحاصيل الزراعية المختلفة. وتوصلت الدراسة إنَّ حالات التطرف في درجة الحرارة والرطوبة النسبية بشكل أكبر والأمطار والرياح والإشعاع الشمسي بشكل أقل منهما تؤدي إلى إصابة المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة بالأمراض الزراعية المختلفة, وهدفت الدراسة الى تحليل اثر العناصر المناخية في الانتاج الزراعي في محافظة بغداد ومدى ملائمة الامكانات المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة, مع متطلبات المحاصيل الزراعية فيها، من اجل التوسع في زراعة المحاصيل الاكثر ملائمة مع زراعة محاصيل جديدة اخرى تتناسب متطلباتها مع الامكانات المناخية لمنطقة الدراسة، وضمن هذا الهدف يدرس البحث علاقة العناصر المناخية في منطقة الدراسة بأمراض المحاصيل المزروعة فيها. وقد تم تطبيق معادلة (ايفانوف) لحساب التبخر/النتح, وأظهرت عجزاً مائياً نظراً لتفوق طاقة التبخر على كمية الأمطار الساقطة مما تنعكس اثاره على الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة. ومن أهم النتائج التي توصلت اليها الدراسة إنَّ العلاقة بين إنتاجية (القمح والشعير) والإشعاع الشمسي الفعلي هي علاقة طردية متوسطة، اما إنتاجية محاصيل الفواكه الشتوية والفواكه الصيفية والنخيل فقد كانت ذات علاقة طردية ضعيفة وضعيفة جداً مع الذرة في حين كانت العلاقة متوسطة عكسية لمحاصيل الخضر الشتوية. وكانت العلاقة بين إنتاجية محاصيل (الشعير والذرة و الخضر الصيفية والفواكه الشتوية والنخيل) ومعدل درجات الحرارة علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً, وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية محاصيل (القمح والخضر الشتوية والفواكه الصيفية ) مع معدل درجات الحرارة وهي ذات مستوى ضعيف للخضر الشتوية والفواكه الصيفية وضعيف جداً للقمح. وإنَّ العلاقة

بين إنتاجية محاصيل المدروسة وسرعة الرياح كانت طردية تتباين في درجتها بين الضعيفة جداً والمتوسطة باستثناء الخضر الشتوية التي كانت عكسية بمستوى متوسط اما علاقة إنتاجية الخضر الشتوية بعنصر سرعة الرياح فقد كانت ذات علاقة عكسية متوسطة. في حين كانت العلاقة بين إنتاجية محاصيل (الذرة و الخضر الشتوية والفواكه الصيفية والفواكه الشتوية) وكمية الأمطار علاقة طردية ضعيفة جداً باستثناء الفواكه الصيفية ضعيفة وكانت العلاقة عكسية ضعيفة جداً بين إنتاجية محاصيل (القمح والشعير والخضر الصيفية والنخيل) مع كمية الأمطار. وإنَّ العلاقة بين إنتاجية محاصيل(الشعير والخضر الصيفية والخضر الشتوية والنخيل والفواكه الشتوية) مع الرطوبة النسبية هي علاقة طردية ضعيفة جداً، وكانت طردية متوسطة لمحاصيل الذرة والفواكه الصيفية, اما علاقة إنتاجية محصول القمح بعنصر الرطوبة النسبية فهي ذات علاقة عكسية ضعيفة جداً. كما كانت العلاقة بين إنتاجية محاصيل (الخضر الصيفية والخضر الشتوية والنخيل) وكمية التبخر علاقة طردية ضعيفة جداً وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية محاصيل (القمح والشعير والذرة والفواكه الصيفية والفواكه الشتوية) مع كمية التبخر وهي ذات مستوى ضعيف جداً لمحاصيل القمح والذرة والفواكه الشتوية في حين كانت ذات مستوى ضعيف لمحصول الشعير ومتوسطة للفواكه الصيفية. وفي نهاية البحث تقترح الدراسة مجموعة من المقترحات التي يمكن إنَّ تسهم في تطوير الإنَّتاج النباتي في منطقة الدراسة ومن هذه المقترحات هي: تطبيق الدورات الزراعية للحد من الإصابة بالأمراض. وضرورة الاهتمام بالعمليات الزراعية للمحاصيل, فضلاً عن اتباع نظام التخصص في الزراعة والاهتمام بتحديد موعد زراعة كل محصول من المحاصيل المدروسة تتلاءم مع المتطلبات المناخية في منطقة الدراسة، أو مدى توفر الوحدات الحرارية اللازمة خلال مدة نمو المحصول. ونرى من الضروري إنَّ تكون المسافة بين نبتة واخرى قريبة بالنسبة للمحاصيل الصيفية، لأن ذلك يؤدي إلى حماية المحاصيل من حدة الإشعاع الشمسي وتقليل سرعة الرياح. وأيضاً نرى من الضروري إنَّ تكون مدد الري قريبة وفي مواعيدها لاسيما في فصل الصيف بالنسبة للمحاصيل الصيفية وعدم تعرضها للعطش الشديد الذي يسبب لها الذبول، والإصابة بلفحة الشمس، وعدم إعطائها أكثر من حاجتها للحيلولة دون الإصابة بالأمراض الطفيلية.

**المحتويات**


| الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| آيةٌ من الذكر الحكيم | – |
| الإهداء | ب |
| شكر وتقدير | ت |
| المستخلص | ث–ج |
| الفهرس | ح–د |
| فهرست الجداول | د–ذ |
| فهرست الخرائط | ر |
| فهرست الأشكال | ر |
| فهرست الصور | ز |
| فهرست الملاحق | س |

| الفصل الأول: الإطار النظري للدراسة | ١–١١ |
|---|---|
| أولاً : المقدمة | ١ |
| ثانياً: مشكلة الدراسة | ٢ |
| ثالثاً: فرضية الدراسة | ٢ |
| رابعاً : أهمية الدراسة | ٣ |
| خامساً: أهداف الدراسة | ٣ |
| سادساً: منهجية الدراسة | ٣ |
| سابعاً : حدود الدراسة | ٤ |
| ثامناً: مبررات الدراسة | ٧ |
| ثامناً : هيكلية الدراسة | ٧ |
| تاسعاً: الدراسات السابقة | ٨ |
| الفصل الثاني المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٢–٧٣ |

| | |
|---|---|
| المبحث الأول: المتطلبات المناخية لزراعة المحاصيل الحقلية | ١٣ |
| المبحث الثاني: المتطلبات المناخية اللازمة لمحاصيل الخضر | ٢٣ |
| المبحث الثالث: المتطلبات المناخية اللازمة لأشجار الفاكهة والنخيل | ٥٣ |
| الفصل الثالث أثر العناصر المناخية في الإنَّتاج الزراعي النباتي في منطقة الدراسة | ٧٤-١١٥ |
| أولاً: الإشعاع الشمسي | ٧٤ |
| ثانياً: درجة الحرارة | ٨٧ |
| ثالثاً: الرياح | ٩٤ |
| رابعاً: الرطوبة النسبية | ٩٩ |
| خامساً : الأمطار | ١٠٢ |
| سادساً: التبخر : النتح الكامن | ١٠٧ |
| سابعا: الموازنة المائية المناخية | ١١٠ |
| الفصل الرابع علاقة العناصر المناخية بأمراض المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١١٦-١٥٢ |
| المبحث الأول: علاقة الخصائص المناخية بأمراض المحاصيل الحقلية. | ١١٨ |
| المبحث الثاني: علاقة الخصائص المناخية بأمراض محاصيل الخضر في منطقة الدراسة | ١٢٢ |
| المبحث الثالث :علاقة الخصائص المناخية بأمراض أشجار الفاكهة و النخيل في منطقة الدراسة. | ١٣٦ |
| الفصل الخامس التحليل الإحصائي لعلاقة العناصر المناخية في الإنَّتاج الزراعي النباتي في منطقة الدراسة | ١٥٣-١٦٢ |
| أولاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين الإشعاع الشمسي وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٥٥ |
| ثانياً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين درجة الحرارة الصغرى وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٥٦ |
| ثالثاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين درجة الحرارة العظمى وإنتاجية المحاصيل الزراعية في | ١٥٧ |

| | |
|---|---|
| منطقة الدراسة | |
| رابعاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين معدل درجة الحرارة وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٥٨ |
| خامساً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين سرعة الرياح وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٥٩ |
| سادساً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين كمية المطر وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٦٠ |
| سابعاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين الرطوبة النسبية وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٦٠ |
| ثامناً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين كمية التبخر وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | ١٦١ |
| الاستنتاجات والمقترحات | ١٦٣-١٦٧ |
| أولاً: الاستنتاجات | ١٦٣ |
| ثانياً :المقترحات | ١٦٦ |
| المصادر | ١٦٨-١٨٤ |
| الملاحق | ١٨٥-١٨٦ |
| ملخص الرسالة بالإنكليزي | A-B |


## قائمة الجداول


| ت | عنوان الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| ١. | المتطلبات الضوئية لمحاصيل الحبوب المتطلبات الضوئية ( يوم / ساعة ) | ١٣ |
| ٢. | المتطلبات الحرارية الدنيا(مْ)اللازمة للمحاصيل الحقلية | ١٥ |
| ٣. | متطلبات الرطوبة والأمطار والرياح لبعض المحاصيل الحقلية | ١٩ |
| ٤. | المتطلبات الحرارية لكل محصول من الخضروات | ٣٤ |
| ٥. | متطلبات الرطوبة والأمطار خلال موسم النمو لمحاصيل الخضر | ٤٧ |

| | | |
|---|---|---|
| ٦. | المتطلبات الضوئية لأشجار الفاكهة | ٥٤ |
| ٧. | الحدود الحرارية (مْ)لأشجار الفاكهة والنخيل | ٥٨ |
| ٨. | متطلبات الرطوبة والأمطار والرياح لأشجار الفاكهة | ٦٨ |
| ٩. | الأطوال الموجية للأشعة الشمسية بالميكرون بحسب تأثيرها على نمو النبات | ٨٠ |
| ١٠. | المتوسط الشهري لزوايا الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة للمدة(٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٨٢ |
| ١١. | المعدلات الشهرية والسنوية لعدد ساعات السطوع الشمسي النظرية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٨٤ |
| ١٢. | المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٨٥ |
| ١٣. | معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري للحرارة(مْ) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٩١ |
| ١٤. | المعدل السنوي للنسبة المئوية لتكرار اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٩٨ |
| ١٥. | المعدل السنوي والشهري لمعدلات الرطوبة النسبية(%) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١٠١ |
| ١٦. | المجموع الشهري والسنوي لكمية المطر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١٠٤ |
| ١٧. | قيم التبخر لمحطة بغداد للمدة (٢٠١٠ - ٢٠٢٠) | ١٠٩ |
| ١٨. | قوة واتجاه العلاقات الإحصائية | ١٥٤ |
| ١٩. | معامل ارتباط بيرسون بين الإشعاع الشمسي وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٥٥ |
| ٢٠. | معامل ارتباط بيرسون بين درجة الحرارة الصغرى وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٥٦ |
| ٢١. | معامل ارتباط بيرسون بين درجة الحرارة العظمى وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٥٧ |
| ٢٢. | معامل ارتباط بيرسون بين معدل درجة الحرارة وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٥٨ |
| ٢٣. | معامل ارتباط بيرسون بين سرعة الرياح وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٥٩ |
| ٢٤. | معامل ارتباط بيرسون بين كمية الأمطار وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٦٠ |
| ٢٥. | معامل ارتباط بيرسون بين كمية الرطوبة وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٦١ |
| ٢٦. | معامل ارتباط بيرسون بين كمية التبخر وإنتاجية المحاصيل الزراعية | ١٦٢ |

## قائمة الخرائط


| ت | عنوان الخارطة | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| ١. | موقع منطقة الدراسة من العراق | ٥ |
| ٢. | الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة | ٦ |


## قائمة الأشكال


| ت | عنوان الشكل | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| ١ | المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي النظرية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٨٤ |
| ٢ | المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٨٦ |
| ٣ | معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٩٢ |
| ٤ | المعدل السنوي والشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٩٧ |
| ٥ | النسبة المئوية لتكرار اتجاهات الرياح في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ٩٨ |
| ٦ | المعدل الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية(%) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١٠١ |
| ٧ | المجموع الشهري لكمية المطر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١٠٥ |
| ٨ | المجموع الشهري للتبخر/ نتح ( ملم ) في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١١٠ |
| ٩ | الموازنة المائية المناخية (ملم) في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١١٣ |
| ١٠ | قيم التبخر(ملم) لمحطة بغداد للمدة (٢٠١٠ - ٢٠٢٠) | ١١٥ |
| ١١ | مثلث المرض ودور الإدارة في تقليل تأثير المرض | ١١٧ |

## قائمة الصور


| ت | عنوان الصورة | رقم الصفحة |
| --- | --- | --- |
| ١. | مرض اللفحة المبكرة الذي يصيب العائلة الباذنجانية | ١٢٤ |
| ٢. | مرض ذبول الفيوزارمي على القرعيات –الشجر | ١٢٦ |
| ٣. | مرض البياض ألدقيقي على محاصيل الخضر الصيفية | ١٢٨ |
| ٤. | مرض تجعد واصفرار أوراق الطماطم | ١٢٩ |
| ٥. | مرض موزائيك الخيار | ١٣١ |
| ٦. | مرض لسعه الشمس على نبات البطيخ | ١٣٢ |
| ٧. | مرض تعفن الطرف الزهري لثمرة الرقي | ١٣٣ |
| ٨. | مرض تشقق الثمار | ١٣٤ |
| ٩. | مرض تبقع الأوراق الذي يصيب المحاصيل الصيفية | ١٣٥ |
| ١٠. | مرض اللفحة النارية الذي يصيب الكمثري | ١٣٦ |
| ١١. | مرض لفحة الشمس الذي يصيب الحمضيات | ١٣٨ |
| ١٢. | مرض تصمغ أشجار الحمضيات | ١٣٩ |
| ١٣. | مرض البياض الدقيقي على العنب | ١٤١ |
| ١٤. | مرض اللفحة الخريفية | ١٤٢ |
| ١٥. | جرب التفاح | ١٤٤ |
| ١٦. | مرض التدهور البطيء على الحمضيات | ١٤٦ |
| ١٧. | مرض العفن السخامي على أوراق الحمضيات | ١٤٧ |
| ١٨. | مرض من الرمان | ١٤٨ |
| ١٩. | مرض خياس طلع النخيل | ١٥٠ |
| ٢٠. | ذبول ثمار النخيل (الحشف) | ١٥٢ |

## قائمة الملاحق


| ت | عنوان الملحق | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| ١ | المعدل السنوي لإنتاجية المحاصيل الزراعية في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١٨٥ |
| ٢ | المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) | ١٨٦ |

# الفصل الأول

# الإطار النظري للدراسة

**أولاً: المقدمة:**

أدرك الأنسان منذ القدم أثر العناصر المناخية في المحاصيل الزراعية فأستطاع تقسيم المحاصيل إلى محاصيل صيفية واخرى شتوية يدل على معرفة الأنسان بالعلاقة القائمة بين نوع المحصول الزراعي ووقت زراعته, وزاد اهتمام الأنسان بالمناخ بعد إنَّ ازدادت حاجاته وتنوعت طلباته في البيئات المختلفة فأتجه للبحث عن الموارد الطبيعية والبشرية واستثمارها لغرض خدمته ومواكبة التطور السريع في المجتمعات الحديثة وقد ظهرت العديد من المصطلحات التي تعبر عن مجالات البحث في المناخ التطبيقي, منها المناخ الزراعي(Agro climatology) الذي يهتم بدراسة تأثير العناصر المناخية المختلفة وخاصة(الإشعاع الشمسي– الحرارة– الأمطار– الرطوبة والرياح) في المحاصيل الزراعية في مراحل النمو المختلفة.

فعندما تكون المتطلبات المناخية لأي محصول متوافرة بشكل جيد فإنَّ زراعته تكون ناجحة ومربحة, والعكس عندما لا تتوافر تلك المتطلبات. فبالرغم من التقدم العلمي الذي أحرزه الأنسان فيما يتعلق بجوانب العمليات الزراعية, إلا إنَّه لم يستطع التحكم بمجمل تلك العناصر إلا على نطاق ضيق, إذ بقيت تلك العناصر هي المتحكم الرئيس في عملية زراعة المحاصيل المختلفة, وتبقى الزراعة أسيرة العناصر المناخية وغير قادرة على حماية نفسها من تطرفات المناخ, فكل محصول زراعي له متطلبات مناخية معينة ينبغي توفرها لنجاح زراعته وخاصة درجة الحرارة, إذ يكون لها الدور الأكبر في زراعة المحاصيل الزراعية. لذا تعد الدراسات المناخية بالغة الأهمية بالنسبة للمخطط الزراعي وللفعاليات الزراعية كافة.

لا يقتصر تأثير العناصر المناخية في الإنَّتاج الزراعية بمختلف مراحل نمو المحاصيل الزراعية, بل تؤثر العناصر المناخية في إصابة المحاصيل الزراعية بالأمراض المختلفة فارتفاع درجة الحرارة الشديدة أو انخفاضها وسقوط كميات كبيرة من الأمطار وارتفاع الرطوبة النسبية يؤدي إلى حدوث إصابات للمحاصيل الزراعية بالأمراض المختلفة وحسب حالات التطرف للعناصر المناخية.

## ثانياً: مشكلة الدراسة

تصاغ مشكلة البحث بشكل سؤال يحاول الباحث الإجابة عليه من خلال دراسته إذ تتمثل المشكلة العامة للبحث في السؤال التالي:

ما علاقة العناصر المناخية في محافظة بغداد بزراعة المحاصيل الزراعية؟

يمكن صياغة المشكلات الثانوية كما يأتي :

١. ما الاحتياجات المناخية اللازمة لنمو وزراعة المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة؟
٢. ما العناصر المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة لنمو وزراعة المحاصيل الزراعية؟
٣. ما مدى توافق العناصر المناخية في محافظة بغداد مع المتطلبات المناخية لزراعة لهذه المحاصيل ؟
٤. ما علاقة العناصر المناخية في منطقة الدراسة بأمراض المحاصيل الزراعية فيها؟

## ثالثاً: فرضية الدراسة

فرضية البحث هو جواب لحل مشكلة البحث ، ويمكن أنَّ تعد فرضية البحث بمثابة حلول مبدئية لمشكلة البحث لذا فقد صيغت فرضيات البحث على ضوء مشكلته ويمكن صياغة الفرضية الرئيسية بالآتي .
للعناصر المناخية في محافظة بغداد علاقة وثيقة بزراعة المحاصيل الزراعية المختلفة.
أما الفرضيات الثانوية فهي كما يأتي:

١. لكل محصول زراعي خصائص مناخية ينمو خلالها ويعطي أفضل إنَّتاج.
٢. تتوفر في منطقة الدراسة عناصر مناخية مناسبة لنمو وزراعة المحاصيل الزراعية .
٣. يوجد توافق بين العناصر المناخية في منطقة الدراسة والمتطلبات اللازمة لنمو وزراعة المحاصيل المزروعة فيها.
٤. توجد علاقة مباشرة وغير مباشرة للخصائص المناخية بإمراض المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة.

**رابعاً: أهمية الدراسة:**

يُعد إنَّتاج المحاصيل الزراعية من الأنشطة الرئيسية المهمة ولها دور كبير في توفير مصادر الدخل القومي والغذاء, وتساهم بشكل مباشر في رفع الاقتصاد المحلي كونها توفر متطلبات غذائية, فضلاً عن توفير فرص عمل لتشغيل الايدي العاملة وتوفير الأمن الغذائي للمجتمع, من هنا جاءت أهمية الدراسة لتبين تأثير العناصر المناخية في الإنَّتاج الزراعي(نباتي) في منطقة الدراسة, وما هو دور الإمكانيات والمتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية لما لها من أهمية اقتصادية وغذائية.

**خامساً: أهداف الدراسة :**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر العناصر المناخية في الإنتاج الزراعي في محافظة بغداد ومعرفة مدى ملائمة العناصر المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة مع احتياجات المحاصيل الزراعية فيها. وضمن هذا الهدف يدرس البحث علاقة العناصر المناخية في منطقة الدراسة بأمراض المحاصيل المزروعة فيها.

**سادساً: منهجية الدراسة :**

يُعد البحث العلمي الرصين يجب ان يبنى على اسس وخطوات منهجية متسلسلة يتم من خلالها الوصول الى الحقيقة واستنباط الحلول للمشكلة المدروسة بشكل علمي ومنطقي ومن هذا المنطلق سيتم اعتماد عدة مناهج في انجاز هذه الدراسة وهي:

١. المنهج الوصفي, وسيتم اعتماده كمدخل لوصف طبيعة وخصائص مناخ منطقة الدراسة والعوامل المؤثرة على العناصر المناخية من خلال وصف طبيعة عناصر كل عنصر مناخي وبشكل سنوي وكذلك التباينات المكانية لقيم العناصر.

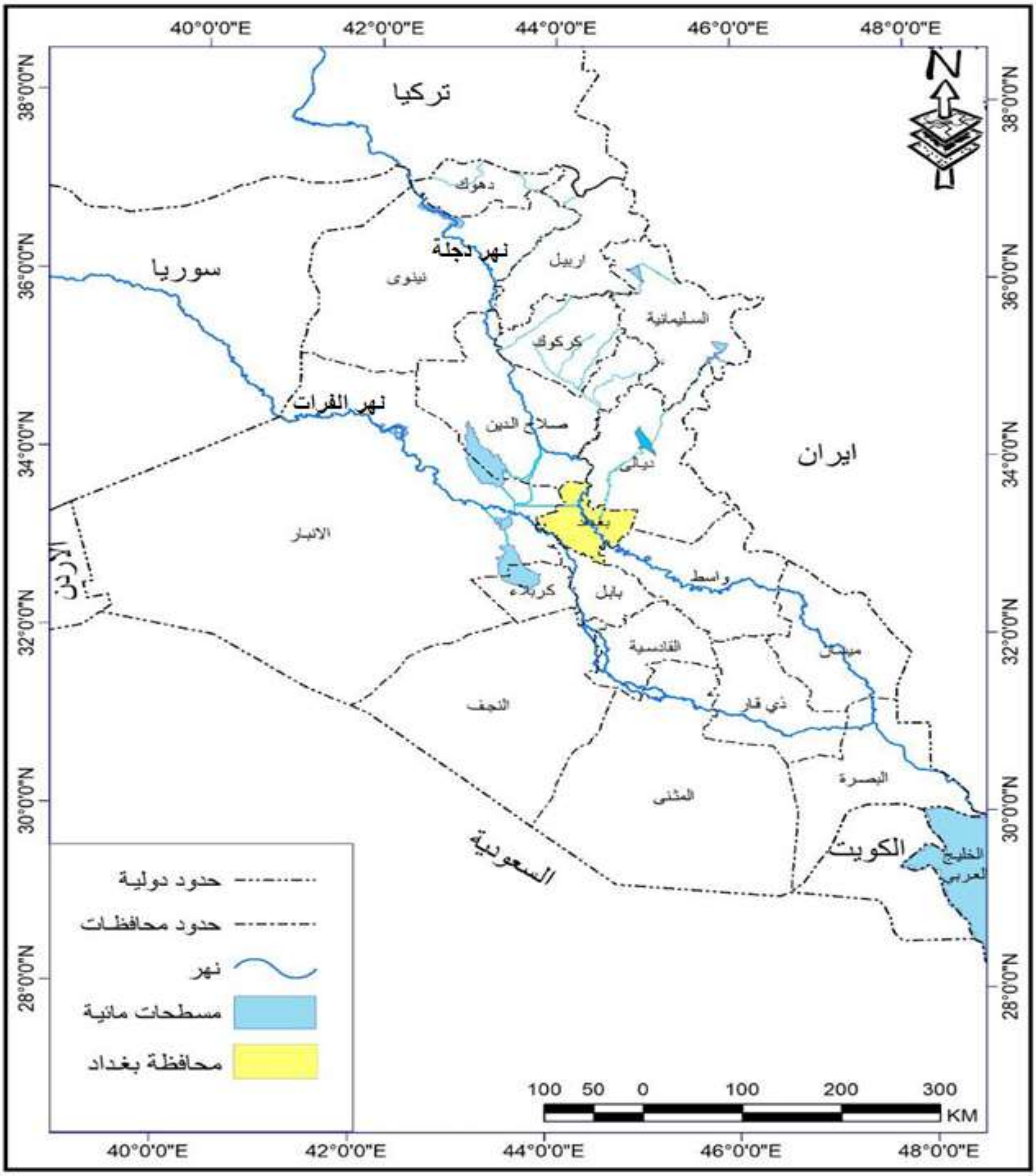
٢. المنهج الكمي التحليلي , إذ سيعتمد هذا المنهج بشكل واسع في الدراسة من خلال التحليل الكمي لعناصر مناخ منطقة الدراسة وكذلك تحليل الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة ومقارنتها مع الاحتياجات المناخية للمحاصيل وكذلك تحليل الموازنة المائية المناخية وكفاءة الري للمحاصيل الزراعية بغية الوصول الى القيم الكمية للاحتياجات المناخية والمائية للمحاصيل. ومن خلال الاعتماد على البرامج الاحصائية(SPSS V.24 , Excel 2010). إذ تم استخراج معامل الارتباط(بيرسون) والمعنوية بدرجة ثقة(٩٥%).

**سابعاً: حدود منطقة الدراسة:**

تتحدد منطقة الدراسة الحالية بحدود محافظة بغداد الادارية ، والتي تقع فلكياً بين دائرتي عرض (٤٨´ ٣٢°-٤٦´ ٣٣°) شمالاً، وخطي طول (٥١´ ٤٣°-٥٦´ ٤٤°) شرقاً. في موقع مركزي وسط العراق تقريباً يعد بمثابة حلقة وصل بين المحافظات، إذ يحد محافظة بغداد من الشمال محافظة صلاح الدين، ومن الشمال الشرقي والشرق محافظة ديالى، ومن الجنوب الشرقي محافظة واسط، ومن الجنوب محافظة

بابل، ومن الغرب تحدها محافظة الأنبار، الخارطة (١) وخارطة (٢)، تبلغ مساحتها (٥١٦٨) كم٢ وهي تشكل نسبة ( ١.٢ %) من مساحة العراق البالغة ( ٤٣٥٠٥٢ ) كم٢.[١]

**خارطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق**

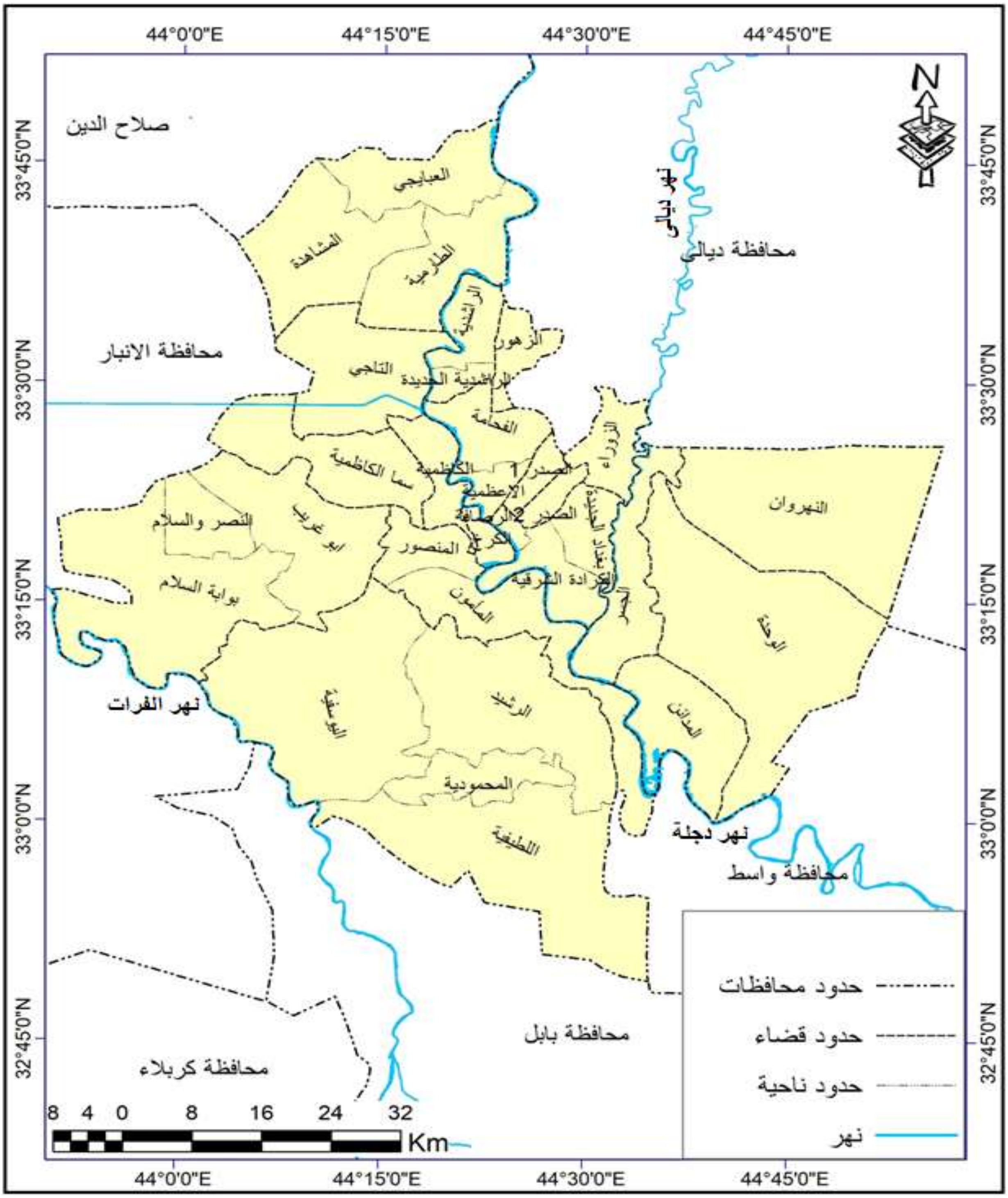



**المصدر / وزارة الموارد المائية , المديرية العامة للمساحة , خريطة العراق الإدارية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ لعام ٢٠١٩ .**

---

(١) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي, قسم نظم المعلومات الجغرافيةGSI , بيانات غير منشورة, لعام٢٠١٩.

تتكون منطقة الدراسة من (١٠) أقضية كما في جدول رقم (١) تتباين بين مساحتها يتصدرها قضاء المحمودية بنسبة (٢٦.٩%) يليه قضاء المدائن (٢٥.٧%) ثم أبو غريب بنسبة (١٢.٠) ثم اقضية (الكاظمية، الطارمية، الكرخ، الأعظمية، الرصافة، الصدر ١، الصدر ٢) بنسب (٩.٢ % ،٩.٢ % ، ٦.١% ، ٥.٣% ، ٤.٥% ، ٠.٥% ، ٠.٤%)على التوالي.




**المصدر / وزارة الموارد المائية , المديرية العامة للمساحة , خريطة العراق الإدارية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ لعام ٢٠١٩ .**

**جدول(١) مساحة الاقضية في محافظة بغداد للعام ٢٠٢١**

| القضاء | المساحة كم٢ | النسبة% |
|---|---|---|
| المحمودية | 1392 | ٢٦.٩ |
| المدائن | 1327 | ٢٥.٧ |
| أبو غريب | 622 | ١٢.٠ |
| الكاظمية | ٤٧٣ | ٩.٢ |
| الطارمية | 478 | ٩.٢ |
| الكرخ | ٣١٧ | ٦.١ |
| الاعظمية | ٢٧٥ | ٥.٣ |
| الرصافة | ٢٣٥ | ٤.٥ |
| الصدر ١ | ٢٨ | ٠.٥ |
| الصدر ٢ | ٢١ | ٠.٤ |
| المجموع | ٥١٦٨ | ١٠٠ |

**المصدر جمهورية العراق, وزارة التخطيط, الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية لسنة 2019, الاحوال الطبيعية ، جدول(٥/١)**

## ثامناً: مبررات الدراسة:

١. تساهم الدراسة في النهوض بواقع إنّتاج المحاصيل الزراعية ضمن منطقة الدراسة.
٢. معرفة اصابة المحاصيل الزراعية بالكثير من الآفات والامراض التي خلفت مساحات زراعية قليلة كذلك نقص في إنّتاج ونوعية المحاصيل.
٣. تسليط الضوء على معالجة الجفاف في الاراضي الزراعية باستخدام وسائل الري الحديثة التي تساهم في الاستخدام الامثل للمياه والتقليل من هدرها في الري والمحافظة على خصوبة التربة.

## تاسعاً: هيكلية الدراسة

تضمنت الدراسة خمسة فصول درس الفصل الأول الإطار النظري للبحث وشمل على المقدمة ,ومشكلة الدراسة , فرضية الدراسة ,أهداف ومسوغات الدراسة ,منهجية الدراسة وطريقتها, وحدود منطقة الدراسة والدراسات السابقة, اما الفصل الثاني فقد اختص بدراسة المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية في محافظة بغداد وتم تقسيمه على ثلاثة مباحث رئيسة تناول المبحث الأول المتطلبات المناخية للمحاصيل

الحقلية, والثاني اختص بدراسة المتطلبات المناخية لمحاصيل الخضر, أما المبحث الثالث فقد درس المتطلبات المناخية لأشجار الفاكهة وبساتين النخيل, كما تناول الفصل الثالث اثر العناصر المناخية المتوفرة للمحاصيل الزراعية في محافظة بغداد حيث تم دراسة الإشعاع والسطوع الشمسي ,درجة الحرارة ,الرياح ,والرطوبة ,والأمطار, والتبخر,, وقد بحث الفصل الرابع علاقة العناصر المناخية بأمراض المحاصيل الزراعية وحسب نوع المحصول إذ أوضح علاقة العناصر المناخية بأمراض المحاصيل الحقلية وكذلك علاقة العناصر المناخية بأمراض محاصيل الخضر, وعلاقة العناصر المناخية بأمراض اشجار الفاكهة وبساتين النخيل أما الفصل الخامس درس التحليل الإحصائي للبيانات الزراعية والمناخية لمنطقة الدراسة واختيار معامل الارتباط بيرسون كأحد الطرق الإحصائية الملائمة والمعتمدة على أساس الفرضيات المطروحة لبيان وجود العلاقة بين المتطلبات الزراعية وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة حيث شمل على ثمانية محاور تتضمن علاقة كل عنصر مناخي مع إنتاجية المحاصيل المدروسة.

**عاشراً: الدراسات السابقة :**

ظهرت العديد من الدراسات التي تناولت موضوع المناخ الزراعي بطرق وأدوات بحثية مختلفة, تهدف إلى تحليل وتوضيح العلاقة بين المناخ والإنَّتاج الزراعي. ويمكن ايجاز الدراسات والبحوث التي تناولت هذا الموضوع بما يأتي :

١. دراسة عبد الكاظم الحلو (١٩٩٠) , تناولت أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق, حيث تضمنت الرسالة تحليل للظواهر المناخية المتطرفة التي تؤثر على الإنَّتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق كحالات التطرف الحراري وكذلك الرياح والعواصف الرعدية والجفاف, وكانت أبرز النتائج إنَّ عناصر المناخ المتطرفة في العراق من درجات حرارة عليا ودنيا متطرفة ورياح شديدة السرعة وجافة والعواصف الغبارية والأمطار المزنية الغزيرة والبرد تسبب أثاراً بليغة بمختلف انواع المحاصيل الزراعية[1].
٢. دراسة فليح حسن كاظم الأموي(١٩٩٧), تناولت اثر المناخ في إنَّتاج محاصيل الخضروات في محافظة ديالى, وتناولت الرسالة المتطلبات المناخية لمحاصيل الخضروات وكذلك المقومات الطبيعية لهذه

(١) عبد الكاظم الحلو ,أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق, رسالة ماجستير ,كلية التربية,(غير منشورة), جامعة بغداد,١٩٩٠

المحافظة ومدى تأثير الخصائص المناخية في إنَّتاج محاصيل الخضر في محافظة ديالى, وكانت أبرز نتائج هذه الدراسة أن المتطلبات المناخية لمحاصيل الخضر الصيفية والشتوية تلائم الإمكانيات المناخية المتوفرة في محافظة صلاح الدين وإنَّ الرياح والعواصف الترابية تؤثر سلباً في محاصيل الخضر[١].

٣. دراسة نسرين عبدون الجصاني(٢٠٠١), حيث اختصت بدراسة العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق, وأوضحت الرسالة المتطلبات المناخية لأشجار الفاكهة النفضية وكذلك الخصائص المناخية للعراق واختيار مناطق الملائمة المناخية لزراعة أشجار هذه الفاكهة في العراق وتناولت الرسالة أيضاً التوزيع الجغرافي لأشجار الفاكهة في العراق, وكانت أهم نتائجها أن الظروف المناخية المتوفرة في العراق ملائمة لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بأنواعها وأصنافها المختلفة وخاصة المنطقة الوسطى من العراق[٢].

٤. دراسة سلام هاتف أحمد الجبوري(٢٠٠٢): تناول فيها العلاقة بين عناصر المناخ وزراعه وإنَّتاج الحمضيات في المنطقة الوسطى من العراق مستعرضاً بعد ذلك أثر تلك العناصر على زراعة أشجار الحمضيات وعلاقتها بالأمراض والحشرات المؤثرة في إنَّتاجه[٣].

٥. دراسة هيفاء نوري عيسى العنكوشي(٢٠٠٤): التي تناولت علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف, حيث تطرقت إلى دراسة المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية وكذلك الإمكانيات المناخية ومدى التوافق الموجود بينهما وإمكانية زراعة محاصيل جديدة ومن أبرز نتائجها ان المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية بجميع أنواعها تتلاءم مع طبيعة الخصائص المناخية السائدة في محافظة النجف عدا الأمطار, حيث يتم الاعتماد على الري بدلاً عنها[٤].

٦. دراسة نجم عيدان الشمري(٢٠٠٥): عن أثر المناخ في إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية في قضاء العزيزية, وقد تناولت الرسالة الخصائص الطبيعية لقضاء العزيزية وتضمنت المتطلبات المناخية لمحاصيل القمح والشعير والرز والذرة الصفراء وكذلك الإمكانيات المناخية في قضاء العزيزية ومدى

---

(١) فليح حسن كاظم الأموي, أثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة ديالى, أطروحة دكتوراه, ,كلية التربية ابن الرشد(غير منشورة), جامعة بغداد,١٩٩٧

(٢) نسرين عبدون الجصاني, العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق, رسالة ماجستير ,كلية الآداب(غير منشورة), جامعة الكوفة ,٢٠٠١

(٣) سلام هاتف أحمد الجبوري , دور عناصر المناخ في التأثير على افات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق , رسالة ماجستير(غير منشورة) , كلية التربية ابن رشد – جامعة بغداد , ٢٠٠٢

(٤) هيفاء نوري عيسى العنكوشي, علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف, رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة,٢٠٠٤

ملائمة الإمكانيات المتوفرة مع المتطلبات المناخية من أبرز نتائجها أنَ المدة الملائمة مناخيا لزراعة المحاصيل الحقلية الصيفية(الذرة الصفراء والرز) تزيد عن المدة الملائمة مناخيا لزراعة المحاصيل الحقلية الشتوية(القمح والشعير)[(١)].

٧. دراسة نبراس عباس ياس(٢٠٠٦): التي تناولت أثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط, وتم التطرق فيها إلى المتطلبات المناخية لمحاصيل الخضر الصيفية والإمكانيات المناخية المتوفرة في منطقة الفرات الأوسط ومدى التوافق والملائمة بين المتطلبات والإمكانيات المناخية ومن ابرز نتائجها وجود ملائمة مناخية لبعض الخصائص كدرجة الحرارة والرطوبة النسبية وعدم ملائمة العواصف الترابية ومعدل سرعة الرياح بالإضافة إلى العجز المائي[(٢)].

٨. دراسة رافد عبدالنبي ابراهيم الصايغ(٢٠٠٧): أوضح فيها أهمية شجرة النخيل وتناول فيها دراسة الخصائص الطبيعية في محافظة النجف وعلاقتها بزراعة أشجار النخيل, ثم التوزيع الجغرافي لأشجار النخيل وإنتاجها وتطور الإنّتاج والمساحة المزروعة بالنخيل في المحافظة, مبيناً في فصلها الثالث متطلبات أشجار النخيل المناخية وعلاقة تلك الخصائص المناخية بالأمراض التي تصيب أشجار النخيل وأهم تلك الامراض وآثارها مؤكداً على وجود علاقة بين تلك الخصائص وما تصاب به أشجار النخيل من أمراض في محافظة النجف(٣).

٩. دراسة أشواق حسن حميد صالح(٢٠٠٩): عن أثر المناخ في نمو وإنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء وفيها درست الباحثة الخصائص الطبيعية لمحافظة كربلاء وكذلك المتطلبات المناخية للمحاصيل الصيفية والإمكانيات المناخية المتوفرة في محافظة كربلاء وإنتاجية المحاصيل الصيفية على مستوى المحافظة والتوزيع الجغرافي إضافة إلى علاقة الخصائص المناخية بالأمراض التي تصيب المحاصيل الصيفية ومن أبرز نتائج هذه الدراسة هو أن الموقع الجغرافي لمحافظة كربلاء هيأ الإمكانيات المناخية اللازمة التي تتلاءم مع متطلبات المحاصيل الصيفية[(٤)].

(١) نجم عيدان الشمري, أثر المناخ في إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية في قضاء العزيزية, رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية الآداب, جامعة القادسية,٢٠٠٥

(٢) نبراس عباس ياس, أثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط, رسالة ماجستير(غير منشورة) ,كلية التربية ابن الرشد, جامعة بغداد,٢٠٠٦

(٣) رافد عبدالنبي ابراهيم الصائغ , الخصائص المناخية وعلاقتها بأمراض النخيل في محافظة النجف , رسالة ماجستير, (غير منشورة) كلية الآداب , جامعة الكوفة , ٢٠٠٧

(٤) أشواق حسن حميد صالح, أثر المناخ على نمو وإنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء, رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية التربية أبن الرشد, جامعة بغداد,٢٠٠٩

١٠. دراسة علي مردان تايه الجبوري(٢٠١١): تناول فيها الموطن الأساس لمحصول القمح والتوزيع الجغرافي للمساحة المزروعة به وإنّتاجه , كما تناول دراسة الخصائص المناخية ذات العلاقة بزراعة وإنّتاج محصول القمح في محافظة النجف وتضمن العوامل المتحكمة في مناخ المحافظة ثم العناصر المناخية. في حين ناقش الفصل الرابع علاقة المناخ بالآفات الزراعية واهم ما ينتشر منها في منطقة الدراسة والمؤثرة في إنّتاج محصول القمح كما تناول التوزيع الجغرافي للآفات الزراعية في محافظة النجف (الأمراض والحشرات والأدغال)(١).

١١. دراسة آية عبد الرضا المازني(٢٠١٧): حول أثر عوامل المناخ في إنشار الامراض التي ركزت على عامل واحد من العوامل البيئية المؤثرة في وانتشار الأمراض اعتماداً على بيانات دائرة الزراعة للموسم ( ٢٠١٥-٢٠١٦ ). وتتألف الدراسة من مقدمة وثلاثة فصول تضمن الفصل الأول الخصائص المناخية لمحافظة البصرة ذات العلاقة بظهور وإنشار الآفات الزراعية في المحافظة , اما الفصل الثاني فقد تضمن دراسة المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية موضوع الدراسة في حين تضمن الفصل الثالث دراسة الأمراض التي تصيب محاصيل (النخيل, القمح, الطماطم, الباذنجان, الخيار, الرقي, البطيخ, الباميا, البصل) والحشرات والادغال التي تؤثر فيها, هذا وقد اختتمت الدراسة بالاستنتاجات التي توصلت اليها الدراسة , فضلاً عن قائمة المصادر وخلاصة باللغة الإنّكليزية(٢).

١٢. دراسة صبا كامل عبد الحسن السعد(٢٠١٩):العوامل البيئية وعلاقتها بإصابة المحاصيل الزراعية بالأمراض في محافظة البصرة، تم تقسيم الدراسة على خمسة فصول فضلاً عن المقدمة الشاملة، تضمنت الفصول الثلاثة الأولى تعريفاً بمسببات الأمراض التي تصيب المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة، فضلا على الظروف البيئية المثالية لنمو تلك المسببات ومن أهمها عناصر المناخ وخصائص التربة والموارد المائية ذات العلاقة بانتشار الأمراض الزراعية. ودراسة الخصائص البشرية وعلاقتها بتلك الأمراض. أما الفصل الرابع فقد تناول اتجاهات إصابة المحاصيل بالأمراض في محافظة البصرة فدرسَ كل من التباين المكاني والزماني للإصابة بالأمراض. في حين وضح الفصل الخامس أساليب مكافحة الأمراض المتبعة في المحافظة وأهم المبيدات المستخدمة, وفي الختام تم عرض النتائج والمقترحات والمصادر والملاحق.

---

(١) علي مردان تايه الجبوري , الخصائص المناخية لمحافظة النجف وعلاقتها بالآفات الزراعية المؤثرة في انتاج محصول القمح , رسالة ماجستير(غير منشورة) , كلية الآداب – جامعة الكوفة , ٢٠١١

(٢) آية عبد الرّضا حامد المازني ،المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة البصرة ،٢٠١٧ .

# الفصل الثاني

# المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة

**تمهيد:**

تعد الزراعة من أهم الأنشطة الاقتصادية وأكثرها اعتمادا وتأثرا بالظروف المناخية فعناصر المناخ من أكثر العوامل المؤثرة في تحديد انواع المزروعات كما تشترك معها العوامل البيئية الاخرى في تحديد مستوى إنَّتاجيتها السنوية [١]. وتختلف العناصر المناخية في مدى تأثيرها بالمحصول الزراعي ويختلف تأثيرها حسب مراحل نمو المحصول ونضجه إذ تعد درجة الحرارة والامطار من أهم العناصر المناخية المؤثرة بشكل فعال وإنَّ لكل محصول زراعي درجة حرارة عظمى ومثلى وصغرى فيكون أفضل إنتاجاً في المثلى واقل إنتاجاً في حال الارتفاع والانخفاض عن هذه الدرجة ،وكذلك يؤثر في عملية صنع الغذاء إذ يعد العامل الأساس في إنتاجه, وأن النبات يحتاج إلى متطلبات اخرى تتمثل بالرطوبة والأمطار والرياح فتساعد في إتمام العمليات الحيوية التي يحتاجها النبات. وفي فصلنا هذا سيتم دراسة المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية وفق ما يلي:

(١) محمد إبراهيم محمد شرف, جغرافية المناخ التطبيقي, دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية, ٢٠١٦ ,ص٩٧.

# المبحث الأول

# المتطلبات المناخية لزراعة المحاصيل الحقلية

**أولا: المتطلبات الضوئية**

يُعد محصول القمح من المحاصيل الشتوية التي تحتاج عدداً من الايام ذات النهار الطويل نسبياً، إذ ينمو هذا المحصول نموا جيدا عندما تزيد المدة الضوئية عن الحد الأدنى الحرج ، وينمو كلما كان النهار طويلاً ومدة الظلام قصيرة، فمحصول القمح من المحاصيل التي تستوجب مدة إضاءة عالية لكي تتم فيه كافة العمليات الحيوية، إذ إنَّ معدل التفرعات تزداد بزيادة الشدة الضوئية(١). لذلك فإنَّ محصول القمح يحتاج, إلى مدة ضوئية لا تقل عن ( ١٢-١٤) ساعة ضوئية خلال اليوم الواحد، إذ تؤثر طول المدة الضوئية في النمو الخضري والنضج وخلال مرحلة تكوين الأزهار تسبب الشدة الضوئية في زيادة الوزن الجاف وزيادة عدد الحبوب فضلاً عن كبر حجم السنابل.

**جدول ( ١) المتطلبات الضوئية لمحاصيل الحبوب المتطلبات الضوئية ( ساعة/ يوم )**

| المحصول | المتطلبات الضوئية ( ساعة/ يوم ) |
|---|---|
| القمح | ١٢-١٤ |
| الشعير | ١٢-١٤ |
| الذرة الصفراء | ١٠-١٢ |

**المصدر: محسن علي أحمد الجنابي ، يونس عبد القادر علي ، المدخل إلى إنَّتاج المحاصيل الحقلية، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٦، ص ٤٦ .**

لا يختلف محصول الشعير كثيراً عن محصول القمح من حيث متطلباته الضوئية ، كما إنَّه من المحاصيل الحقلية ذات النهار الطويل، إذ يحتاج هذا المحصول إلى ساعات ضوئية بما تقارب من ( ١٢-١٤ ساعة ضوئية ) خلال اليوم، لأن لطول المدة الضوئية تأثيراً في طور النمو الخضري للمحصول والنضج وفي مرحلة تكوين الازهار, وتعد شدة الإضاءة من العوامل المؤثرة سلباً وإيجاباً في نمو المحاصيل ونضوجها. حيث يظهر تأثير طول المدة الضوئية على المحاصيل في تنشيط عمليات التمثيل الضوئي وصنع الغذاء، وأن طول مدة الإضاءة اليومية تؤثر في مظهر النبات فضلاً عن تأثيرها

---

(١) فاضل عبد العباس مهير ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بزراعة محصولي القمح والشعير في محافظة كربلاء ، مجلة آداب الكوفة ، العدد الأول, جامعة الكوفة ، ٢٠١٢ ، ص ١٧

في لون الثمار وحجمها وكمية الإنتاج ومقدار احتواء الثمار من العناصر الغذائية، كما تساعد على تكوين المواد الكربوهيدراتية والبراعم الزهرية والتنفس وتنظيم التزهير وتكوين الجذور والأجنة. [١]

وتنتمي الذرة إلى نباتات النهار الطويل, ومرحلتها الضوئية تمر بسرعة في النهار تصل إلى (١٠-١٢) ساعة وعند استطالته تكون عدداً اكبر من الأوراق و تزداد فترة نموها الخضري، أي إنَّها تتأخر في النضج ويحدث العكس في حالة قصر النهار إذ إن تطورها يسير بسرعة, مقلصة تبعا لذلك مدة نمو النبات، وتحتاج الذرة إلى إضاءة شمسية شديدة وخصوصاً عندما تكون صغيرة في العمر لذلك يجب زراعتها في الأماكن المكشوفة وفي الحقول النظيفة الخالية من الأدغال الضارة، كلما تقدم النبات في العمر احتاج إلى فترة ضوئية أقل[٢].

**ثانياً: المتطلبات الحرارية.**

تتأثر مراحل نمو المحاصيل الحقلية باختلاف الظروف المناخية السائدة خلال مواسم النمو الخاصة بها ، فتنبت بذور محاصيل الموسم الشتوي عند درجات حرارة منخفضة عن مثيلاتها الملائمة لنمو بذور محاصيل الموسم الصيفي، وبصورة عامة فإن لبذور المحاصيل الشتوية القدرة على تحمل البرودة بصورة أكبر من بذور المحاصيل الصيفية, وفي كلتا الحالتين تقل احتمالات موت البذور وإصابتها بالتعفن كلما ارتفعت درجة حرارة التربة عن الحدود الدنيا لنمو تلك البذور. وإنَّ لكل محصول من المحاصيل الحقلية احتياجات دنيا وعليا من العناصر المناخية ويقع بين هذه الحدود الاحتياجات المناخية الأنسب التي تسمح بأفضل نمو له[٣]، وهي كما يأتي:

**أ-درجة الحرارة العليا**

يتبين من الجدول (٢) أنَّ لدرجة الحرارة العليا لمحصول القمح (٣٢مْ) أو أكثر, ولكن نموه يكون ضعيفاً, بحيث تؤدي الدرجات الحرارية المرتفعة إلى قلة امتلاء عدد الحبوب في السنبلة الواحدة وخاصة خلال فترة التزهير وتكون الحبوب في الأغلب الأعم فارغة[٤], وقد أشار الباحثان( سميك وكريب) إلى أنَّ المحتوى البروتيني لحبوب القمح يزداد بارتفاع درجات الحرارة حتى (٣٢مْ) ومن ثم ينخفض بعد ذلك كلما

(١) حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية ،٢٠١٤،ص١٢٢.

(٢) هاجر علي راضي، أثر المناخ في إنتاج بعض المحاصيل الزيتية في محافظة واسط، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد،٢٠١٣، ص٥٦.

(٣) محمد ابراهيم محمد شرف، جغرافية المناخ التطبيقي ،مصدر سابق،ص١٠٧-١٠٨.

(٤) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة،ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان،٢٠١٤،ص١٦٩.

ترتفع درجة الحرارة أكثر من(٣٢مْ)[١]. كما إنَّ ارتفاع درجات الحرارة المصحوبة بكميات مرتفعة من الأمطار لا تناسب محصول القمح وذلك لأن مثل هذه الظروف المناخية عادة ما تساعد بانتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية[٢].

يعد محصول الشعير أكثر تحملاً لارتفاع درجات الحرارة من محصول القمح وعلى كل حال لا يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على الحاصل, إذ يتحمل محصول الشعير درجة الحرارة (٤٠مْ) خلال مدة النضج بينما لا يتحمل محصول القمح هذه الدرجة لنضج الشعير مبكرا قبل القمح. وعلى الرغم من كون الشعير أكثر تحملا لارتفاع درجة الحرارة من القمح إلا إنَّ حبوب الشعير المنتجة تحت ظروف جافة ومرتفعة الحرارة فوق(٤٠مْ)لاسيما خلال مدة التزهير وبعدها تكون صغيرة الحجم مما تكون غير صالحة للاستعمال الصناعي والافضل استعمالها كعلف للحيوان[٣].

**جدول(٢)المتطلبات الحرارية الدنيا(مْ)اللازمة للمحاصيل الحقلية**

| أسم المحصول | درجة الحرارة الدنيا(مْ) | درجة الحرارة المثلى(مْ) | درجة الحرارة العليا (مْ) | درجة الحرارة الدنيا الضارة (مْ) | درجة الحرارة العليا الضارة (مْ) |
|---|---|---|---|---|---|
| القمح | ٣-٥ | ٢٥ | ٣٠-٣٢ | -٤ | ٣٨ |
| الشعير | ١٠ | ٢٥ | ٣٠ | ٢ | ٤٢ |
| الذرة الصفراء | ٨-١٠ | ٣٢-٣٥ | ٤٠-٤٤ | ٢ | ٤٩ |

**المصدر: بنين قاسم هادي الروازق ،تأثير المناخ في إنّتاج محاصيل الحبوب وإمكانات التنمية الزراعية المستدامة في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٢٠، ص٤٧.**

اما بالنسبة لمحصول الذرة الصفراء بالرغم من إنَّه يعد من محاصيل المناطق الحارة إلا إنَّ ارتفاع درجة الحرارة عن (٣٨م°) يجعل المحصول يواجه صعوبة في النمو ويجد Sprague (1977) إنَّ الذرة

---

(١) عبد الحميد احمد يونس, محفوظ عبد القادر, زكي عبد الياس, محاصيل الحبوب, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ,جامعة الموصل ,دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد ,١٩٨٧,ص٤٢.

(٢) علي الخشن, أحمد انور عبد الباري ,انتاج المحاصيل, الجزء الثاني(المعاملات) ,مطبعة دار المعارف, بغداد، ١٩٨٥,ص٢٨.

(٣) حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية ......، مصدر سابق ،ص١٢٣.

تنمو عندما تكون معدلات الحرارة في منتصف الصيف لا تقل عن ( ١٩م°) أو عندما تكون معدلات حرارة الليل لا تقل عن (١٣م° ) و إنَّ أكبر إنَّتاج يكون اينما يكون معدل أدفئ الشهور بين (٢١م° و٢٧م°) ولمدة (١٢٠-١٨٠ يوم) خالياً من الصقيع, ويزداد إنَّتاج الذرة على العموم بارتفاع درجات الحرارة لذلك تسمى الذرة محصول المناطق الدافئة وليس محصول المناطق الحارة. ولكن الحرارة عندما تكون مصحوبة بالجفاف يكون لها تأثيراً سلبياً وضاراً عند مناقشة الاحتياجات المائية للمحصول.[١]

**ب-درجات الحرارة الدنيا**

يتمثل الحد الأدنى لدرجة الحرارة المطلوبة لنمو النبات ولانخفاض درجة الحرارة بصورة مفاجئة ومتكررة ويؤثر تأثيراً كبيراً على المحاصيل الحقلية، إذ يؤدي انخفاضها عن الحد الادنى للنمو إلى تجمد الماء داخل النبات مما يسبب اضراراً كبيرة في التركيب الداخلي لخلايا النبات وضغطاً على جدران الخلايا وبالنتيجة يؤدي إلى تمزقها وموتها، كما يؤدي إلى تغير تركيب البروتين داخل خلية النبات وبذلك تتوقف العمليات الفسيولوجية, والسبب هو زيادة اللزوجة نتيجة لفقدان الماء الذي ينفذ من داخلها بسبب تجمده بين الخلايا.[٢]

ويبدأ نمو حبوب القمح عند درجة حرارة منخفضة تتراوح بين(١-٢مْ) أما ظهور البادرات فوق سطح الأرض فيتم عند (٤-٥مْ), إلا إنَّه عند هذه الدرجات من الحرارة يكون النمو بطيئاً فإذا كانت درجة حرارة التربة حول الحبوب (٥مْ) تظهر البادرات بعد ٢٠ يوماً وإذا كانت(٨مْ) فإنَّ الإنَّبات يكون بعد ١٣ يوماً وإذا كانت(١٠مْ) فبعد ٩ أيام ويمكن البادرات القمح أن تتحمل مثل هكذا درجات منخفضة حتى درجة (-١٠مْ) وأنَّ قدرة النبات على تحمل مثل هذه الدرجات المنخفضة من الحرارة تبدوا واضحاً في المدة الأولى من حياتها. وإنَّ انخفاض درجة الحرارة الدنيا دون الحد الأدنى لنمو هذا المحصول, قد يبطئ من عملية نمو المحصول ولكنه لا يؤدي إلى توقف عملية النمو نهائياً خاصة إنَّ محصول القمح له القدرة على تحمل درجات حرارية تصل دون الصفر المئوي في حالات كثيرة[٣].

---

(١) محسن محارب عواد , محمد سالم ضو, مدخل الى الجغرافية الزراعية, دار الشؤون للثقافة, ليبيا, ٢٠٠٢, ص١٨٢.

(٢) رامي كف الغزال, عباس منير الفارس, المحاصيل الحقلية , الجزء الثاني, مطبعة الكتب والمطبوعات الجامعية, ١٩٨١, ص ٥٩.

(٣) عبد الأمام نصار ديري, تجربة زراعة محصول القمح في حقول الرز, مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, العدد ٤٢, ١٩٩٩ ,ص٢٤٨

إذ يحتاج محصول الشعير أثناء أطوار نموه الأولى إلى مدة تكون فيها درجة الحرارة منخفضة حتى يتهيأ النبات للإزهار ويمكن إنَّبات حبوب الشعير في درجة حرارة منخفضة ألا إنَّ بزوغ البادرات بصورة بطيئة جداً مقارنةً ببادرات عدد من أصناف الحنطة وقد تم استنباط أصناف من الشعير والتي تنمو في درجة حرارة (٤مْ) ،جدول (٢) ،كما إنَّ انخفاض درجة الحرارة إلى أقل من (٢مْ) يؤثر في إنَّبات بذور الشعير إذ يكون الإنَّبات بطيئاً جداً[١] .

يتأثر محصول الذرة الصفراء بانخفاض درجة الحرارة و بالرغم من وجود تفاوت قليل بين الحدود الدنيا للحرارة اللازمة للإنَّبات فإنَّه يرى معظم الباحثين إنَّ درجة الحرارة الدنيا تكون عند (٥ م°)، وعند انخفاض درجات الحرارة دون هذا المعدل تتلف باذرات الذرة عند درجة (٣٠ م°), ولكن تلف الأجزاء الخضرية فوق سطح التربة لا يصاحبه تلف عقدة التفرع الكائنة فوق سطح التربة التي تستطيع إعطاء ساق جديدة [٢].

**ج-درجة الحرارة المثلى**

يتلائم محصول القمح مع المناخ المعتدل و البارد خلال مدة النمو الخضري والتفريع والأزهار ويقع ذلك في فصل الشتاء فعند بدء طور النضج وجفاف الحبوب فأنَّ المحصول يلائمه ارتفاع درجة الحرارة ويكون ذلك في نهايات فصل الشتاء وخلال الربيع[٣].وتختلف درجة الحرارة اللازمة للنمو طبقا للمراحل المختلفة وإنَّ درجة الحرارة المثلى للإنَّبات تتراوح بين(٢٥-٣١مْ)أما درجة الحرارة المثلى للنمو الخضري(٢٩مْ)[٤].

---

(١)حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، مصدر سابق ،ص١٢٢

(٢) حنا بولص، وخليل سهيل العزاوي، زراعة المحاصيل الحقلية العلمية في العراق، بغداد، ١٩٨٥، ص٣٤.

(٣) كامل سعيد جواد, عرفان راشد, أنتاج المحاصيل الحقلية في العراق, مطبعة أوفست الوسام, بغداد, ١٩٨١, ص٥٦.

(٤) قصي يحيى جبار حسين, التغير المناخي وأثره على انتاجية محصولي القمح والشعير في الاقليم شبه الجبلي, رسالة ماجستير,(غير منشورة), كلية الآداب ,جامعة بغداد,٢٠٠٢,ص٤٣

إنَّ درجة الحرارة المفضلة لغرض نمو محصول الشعير هي (٢٠-٢٥مْ)، إذ يحتاج محصول الشعير إلى درجة حرارة منخفضة بل اقرب إلى الاعتدال ولمدة لا تقل عن شهرين لتكوين التفرعات الخضرية قبل الابتداء بالاستطالة [١] وتختلف هذه الدرجة بحسب مراحل نموه المختلفة وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو البادرات بين(١٥-٢٠مْ) ودرجة الحرارة المثلى للتفريع(١٠-١٥مْ) ودرجة الحرارة المثلى للتزهير(٢٠-٢٥مْ)ودرجة الحرارة المثلى للنضج (٢٠-٣٠مْ)[٢].

وتحتاج الذرة الصفراء إلى جو دافئ خلال النهار والليل طيلة الموسم وتعد درجة الحرارة (٢٠-٢٥مْ) ملائمة للنمو والحصول على الحد الأعلى من الحاصل كما تحتاج إلى درجة حرارة مثلى للتربة تتراوح بين (١٦-١٨مْ) لبزوغ البادرات فوق سطح التربة أما إذا كانت درجة حرارة التربة(٢٠مْ) فأن بزوغ البادرات يكون بعد( ٥-٦ ) أيام, وتعد الدرجة الأخيرة أكثر ملائمة لإنبات البذور[٣].

وترى الباحثة ان درجة الحرارة أهم عنصر مناخي يؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في حياة النبات اذ تحدد درجة الحرارة انتشار المحاصيل فضلاً عن موسم زراعتها ونضجها خلال موسم زراعتها, اذ انها تحدد العمليات الفسيولوجية التي يمر بها النبات والتي تتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة كالتركيب الضوئي والنمو والتنفس وامتصاص الماء والغذاء ومعدل النتح اذ ان لكل محصول زراعي متطلباته الحرارية في كل مرحلة من مراحل نموه. فضلاً عن تأثير الحرارة الغير مباشر في النبات والذي يتمثل من خلال تأثيرها على الكائنات الحية التي تعيش في التربة.

**ثالثاً: متطلبات الرطوبة**

يحتاج القمح إلى رطوبة نسبية تبلغ (٧٠% ) لإتمام كافة العمليات التي يحتاجها النبات في مراحل نموه المختلفة جدول(٣)، إذ يتأثر محصول القمح بانخفاض الرطوبة النسبية في مراحل نموه الأولى مما يؤدي إلى إنتاج حبوب غير جيدة, إن محصول القمح لا يناسبه الجو المصحوب بالرطوبة العالية لأنَّ مثل هذه الظروف تشجع على إنشار أمراض الصدأ بصورة وبائية غير محمودة[٤].

---

(١)حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، مصدر سابق ،ص١٢٢.

(٢)نجم عبيد عيدان الشمري, أثر المناخ في إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية في قضاء العزيزية, رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية الآداب, جامعة القادسية,٢٠٠٥ ,ص٣٤.

(٣)عبد الحميد احمد يونس, محفوظ عبد القادر, زكي عبد الياس, محاصيل الحبوب, مصدر سابق,ص٢٥١.

(٤)الدراسة الميدانية مقابلة شخصية مع بعض المهندسين الزارعين, التاجي, ٢٠٢٢/٧/١٩, الساعة ١٠ صباحاً, علي محمود هادي, قسم الوقاية, شعبة زراعة التاجي, مهندس زراعي اقدم.

ويعد محصول الشعير من أكثر المحاصيل الشتوية تحملاً للجفاف والنقص في الرطوبة النسبية لذا فإنَّ الزيادة في الرطوبة بعد التزهير تعيق عملية النضج الطبيعي, إذ يتم إنَّتاج حبوب خفيفة الوزن وتكون نسبة النتروجين المستخلص فيها عالية, أما إذا انخفضت الرطوبة النسبية فإنَّها تؤدي إلى إنَّتاج حبوب لا تصلح إلا للعلف الحيواني كما في المناطق الجافة وشبه الجافة لذا ولما تقدم فإنَّ إنَّتاج الشعير ذو النوعية الجيدة يحتاج إلى رطوبة نسبية تبلغ( ٧٠%) لإتمام كافة العمليات التي يحتاجها النبات في مراحل نموه المختلفة(١).

**جدول(٣) متطلبات الرطوبة والأمطار ملم والرياح(م/ث) لبعض المحاصيل الحقلية**

| اسم المحصول | الرطوبة% | الأمطار (ملم) | متطلبات الرياح م/ث |
|---|---|---|---|
| القمح | ٧٠ | ٣٥٠-٤٥٠ | ٢ |
| الشعير | ٧٠ | ٢٠٠-٣٠٠ | ٢ |
| الذرة الصفراء | ٧٠ | ٥٠٠-٨٠٠ | ٢ |

**المصدر: بنين قاسم هادي الروازق ،تأثير المناخ في إنَّتاج محاصيل الحبوب وإمكانات التنمية الزراعية المستدامة في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة،٢٠٢٠، ص٥٦.**

وتحتاج الذرة الصفراء إلى رطوبة نسبية تبلغ( ٧٠%) وتختلف هذه الكمية فيبلغ الحد الأدنى لاحتياجات الذرة الصفراء من الرطوبة النسبية (٢٣-٢٨%) في المراحل الأولى من النمو وللعروتين الخريفية والربيعية, إذ تتحمل هذا الانخفاض, أما الرطوبة النسبية التي تحتاجها الذرة الصفراء خلال موسم النمو فتبلغ (٧٠%) وتؤدي زيادة الرطوبة النسبية فوق(٩٠%) إلى إصابة الذرة الصفراء بالكثير من الأمراض الفطرية وتكون العروة الخريفية في العراق أكثر تعرضاً للإصابة بهذه الأمراض نتيجة ارتفاع الرطوبة النسبية مما يؤثر سلباً على هذا المحصول(٢).

---

(١)جلال علي حسين , علي عبد الحسين, أنتاج المحاصيل الحقلية الشتوية ,١٩٩١,ص١١٩.

(٢) فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي ، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٠، ص٦٣ .

**رابعاً: متطلبات الأمطار**

تُعد الأمطار احد العوامل المناخية المهمة جداً لمحصول القمح وتساعد على الإنْبات وإنَّجاح مرحلة النمو الخضري ، كما تنفع في امتصاص المغذيات والتمثيل الضوئي ولكن قد تضر بالمحصول إذا ما كانت قوية ومفاجئة, إذ تعيق الزراعة في بداية الموسم وتسبب غسل النترات وزيادة احتمال الإصابة بالإمراض, وكما تعيق عملية التلقيح خلال التزهير فتنتج حبوباً فارغة إما عند مرحلة النضج الحليبي فإنها تسبب انحناءً المحصول واضطجاعه ويؤدي ذلك إلى إحداث خسائر تقدر بحوالي (٦-٨%) وقد ترتفع إلى (١٥-٢٠%) في الحالات الشديدة بسبب زيادة تنفس النبات وبطء فقدان الرطوبة منها كما إنَّ الأمطار المرافقة لطور النضج تسبب في تأخير الحصاد وانفراط البذور إضافة إلى إنَّباتها مع النبات الأم، أما الجفاف عند التزهير فإنَّه يسبب حبوب لقاح عقيمة غير حيوية مما يسبب قلة وزن الحبة فينعكس سلباً على المحصول.[١]

ينمو محصول الشعير في ظروف مناخية مختلفة ، وتسود زراعته في المناطق ذات الأمطار المحدودة ، إلا إنه ينمو في حدود مطرية تتراوح بين ( ٢٠٠- ٣٠٠ ملم )، وتعد هذه الكمية كافية للحصول على إنَّتاج عالٍ من الحبوب، وذلك لقدرته على تحمل العطش والجفاف بصورة كبيرة قياساً بمحصول القمح .[٢]، وبالرغم من إنَّ محصول الشعير يعد من أفضل محاصيل الحبوب في مقاومة الجفاف إلا إنَّه يكون خلال دور التفريع حساساً، عند فقد الرطوبة فإنَّه ينتج عنه قلة ناتج المحصول[٣]. وفي منطقة الدراسة يعتمد في زراعة محصول الشعير على مياه الري أكثر من الاعتماد على الأمطار بسبب قلتها وعدم انتظامها كما أشرنا اليها في سابقاً .

وترى الباحثة ان الامطار من العوامل المناخية التي تتحكم بوجود وتنوع المحاصيل الزراعية وتظهر اهمية فاعلية الامطار من خلال نظام وموسم تساقطها في فصل الشتاء والتي تكون كميتها متذبذبة جدا في منطقة الدراسة .

(١) مازن نوري الموسوي ، الحنطة المحصول الاستراتيجي الاول في العالم ، مطبعة الرفاه ، بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص ١٨١.

(٢) حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، مصدر سابق ،ص١٢٦.

(٣) فاضل عبد العباس مهير ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، تحليل جغرافي الخصائص المناخ وعلاقتها بزراعة محصولي القمح والشعير في محافظة كربلاء ، مصدر سابق ، ص١٩.

**خامساً :متطلبات الرياح**

تحتاج معظم المحاصيل الحقلية إلى جواً هادئ خالٍ من الرياح الشديدة والعواصف الترابية وخاصة في مرحلة التزهير والنضج وتمارس الرياح شديدة السرعة تأثيرات ميكانيكية على النبات فتثنيها , وتسبب نقل الكثير من مسببات الأمراض والحشرات وبذور الأدغال من حقل إلى آخر, وان ذلك يؤثر في جرف الطبقة العليا للتربة وتذريتها وهي تعد منطقة التغذية الرئيسية للنبات. وتؤدي الرياح المحملة بالأتربة إلى تغطية أوراق النبات مما يقلل من عملية التركيب الضوئي المرتبطة بضوء الشمس وعملية الامتصاص(١).

لا تختلف كثيراً المحاصيل الحقلية في متطلباتها من الرياح إذ تؤثر الرياح بحسب سرعتها في النبات، وتعد سرعة الرياح مناسبة للمحاصيل الحقلية إذا لم تتجاوز (٢ كم / ساعة).

ومما تقدم يتلخص الأثر الإيجابي للرياح في مجمل الآثار الإيجابية التي تتركها على المحاصيل الحقلية والمحددة بسرعتها والتي تسمح بالتبادل الحراري بين النبات والهواء وحمل بخار الماء بالقدر الذي يسمح بتنفس النبات، فالرياح الخفيفة مثلا تنشط من فعاليات النبات الحيوية خاصة في عملية صنع الغذاء، وتساعد على تجديد عناصر الهواء المحيطة به وتعمل على خفض نسبة رطوبة التربة ودرجات الحرارة في المناطق الحارة، وتعمل أيضا على نقل حبوب اللقاح من نبات إلى آخر أو أزهار النبات الواحد، وتستفيد معظم النباتات أو المحاصيل الحقلية من الرياح في عملية التلقيح الذاتي (٢). كما تسهم الرياح في إجراء عملية التذرية وفصل بعض انواع الحبوب عن شوائبها كالقمح والشعير ، وتعمل على تجديد هواء التربة المحيط بجذور النباتات ، وبصورة مستمرة وذاك عن طريق ازاحتها للهواء القديم، والمجيء بهواء جديد يحل محله ويكون محمل بالأوكسجين الضروري لإجراء عملية التنفس من قبل النباتات وأحياء التربة، ذات المنفعة للنباتات ، وإنَّ الرياح تعمل على توفير ثاني أوكسيد الكاربون الضروري والمهم لعملية التمثيل الضوئي، وتوفير النيتروجين الضروري و الفعال لبعض النباتات.(٣) .

وتؤثر الرياح في المحاصيل الحقلية إذ تؤدي الرياح القوية عادة إلى قلع النبات من التربة أو تعمد على اضطجاعه وخاصة إذ هبت في أوقات الإرواء، إذ تكون التربة السطحية طينية ورخوة تميل فيها.

---

(١) نجم عبيد عيدان الشمري، أثر عناصر المُناخ في زراعة بعض المحاصيل الحقلية في محافظتي واسط والسليمانية دراسة في الجغرافية المُناخية، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية،٢٠١٠،ص٤٩.

(٢) حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، مصدر سابق ،ص١١٩.

(٣) سلام هاتف احمد الجبوري، اساسيات في علم المناخ الزراعي،ط٢، مصدر سابق ، ص ٩٦.

النباتات مع اتجاه الرياح وقد تتأثر الذرة الصفراء بالرياح القوية وذلك بسبب ارتفاعها العالي قياساً بالقمح والشعير[١]. إذ إن حركة الرياح المستمرة تسبب تلفا وتكسرا للمحاصيل الحقلية وأكثر الضرر يحصل للمحاصيل الحقلية من الرياح الحارة الجافة التي تهب خلال موعد التزهير للمحاصيل الحقلية فتقتل حبوب اللقاح وتنخفض نسبة الأخصاب فيقل الإنَّتاج كما و تسبب تكسر السنابل ونقص البذور وقت الحصاد وكذلك فإن الرياح تعمل خللاً في توازن الماء الداخلي للنبات وينتج عنه قلة تكوين البذور كما وتحصل أضراراً للأزهار نتيجة لتبخر الإفرازات من المياسم الزهرية .[٢]

---

(١) حسين ذياب محمد الغانمي، تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، مصدر سابق ،ص١١٩.

(٢) مجيد محسن الأنصاري, مبادئ المحاصيل الحقلية, مصدر سابق,ص١٣١.

# المبحث الثاني

## المتطلبات المناخية اللازمة لمحاصيل الخضر

إنَّ محاصيل الخضر هي من النباتات التي يتم زراعتها في موسم واحد، وتؤكل عادة ثمارها أو أوراقها أو سيقانها أو جذورها وتشمل الخضر الورقية( الكرفس, الفجل, ...)،وتعد محاصيل الخضر ذات أهمية بالغة، وتشمل المحاصيل المثمرة مثل( الطماطم, والباذنجان,...) و تأتي في اهميتها بعد محاصيل الحبوب الغذائية ، لأنها تشكل جزءاً هاماً في غذاء الإنسان وحياته إذ تحتوى على نسبة كبيرة من الكربوهيدرات والتي تكون مخزونة في النبات على شكل نشأ أو على هيئة سكر. كما وأنها تتميز باحتوائها على نسبة عالية من الفيتامينات والأملاح المعدنية التي يحتاج إليها الإنسان في غذائه. وتتميز الخضر ايضاً بأنها سريعة النمو، ولذلك يهتم بها الزارعون لها نظرا لأنها تقوم بتلبية الطلب في وقت قصير مقارنة مع غيرها من المحاصيل، وتتميز بانها تحقق عائداً يفوق كثيراً المحاصيل الاخرى، لشدة الحاجة إليها وتوافر سوق المستهلك لها(١)، فضلاً عن دخولها في الصناعات الغذائية كصناعة التعليب والمعجون وغيرها من الصناعات الأخرى.

وتختلف محاصيل الخضر في متطلباتها المناخية من نوع إلى آخر وكذلك تختلف بحسب مواسم زراعتها ويمكن تقسيمها إلى محاصيل خضر صيفية ومحاصيل خضر شتوية بحسب متطلباتها الحرارية. وسيتم دراسة المتطلبات المناخية لمحاصيل الخضر وفق ما يأتي:

**أولاً: المتطلبات الضوئية.**

لا تحتاج النباتات للضوء في مرحلة إنَّبات البذور ولكن تزداد الحاجة اليه مع ظهور النبات فوق سطح التربة، وترتبط سرعة نمو الأجزاء الخضرية واستهلاك أكبر كمية من المواد البلاستيدية في البادرات بالحاجة إلى كميات كبيرة من منتجات عملية التركيب الضوئي، لذا يعد من الضروري توفير اكبر كمية ممكنة من الضوء للنباتات الفتية، وتكون الحاجة إلى ضوء الشمس كبيرة جداً في مراحل النمو المختلفة للأعضاء الخضرية، ويؤثر عدم كفايتهُ خلال مدة تكوين الأعضاء الخضرية إلى تكوين سلاميات طويلة وتفرعات رقيقة وأوراق متطاولة خضراء فاتحة، اما تحديد الضوء في نهاية مدة تكوين الأعضاء الخضرية لبعض محاصيل الخضر فينسجم مع تحسين النوعية الاقتصادية, إذ تؤدي عدم كفاية الإضاءة إلى نمو

---

(١) علي احمد هارون , جغرافية الزراعة , ط١ , دار الفكر العربي , القاهرة . ٢٠٠٠ , ص٢١٨.

وتكوين أزهار غير طبيعية أو ساقطة أو تكوين ثمار غير طبيعية(١).فمثلا يتطلب محصول الباميا ساعات ضوئية قليلة , إذ يكون التزهير أسرع في معظم اصناف الباميا في مدة إضاءة لا تزيد عن (11) ساعة يوميا" , فعند تعرض المحصول لمدة إضاءة (14) ساعة أو اكثر يوميا" يؤثر ذلك في نمو المحصول في جميع مراحله أو فشل عملية اللقاح(٢). ويعد نبات الباقلاء من المحاصيل المحبة لضوء الشمس، فالضوء من العناصر الأساسية و المهمة لنموها وإنَّباتها حيث يؤثر قصر المدة الضوئية على قلة تكوين العقد (القرون) والأزهار في النبات(٣)

وتعد الطماطم من المحاصيل المحايدة لأن أفضل مدة لازمة لنموها هي (١٢ ساعة) يومياً وعند الزيادة في عدد الساعات الضوئية, فإنَّ ذلك يؤدي إلى تناقص سرعة نمو النبات والإضرار به, مما يؤدي إلى موته(٤). أما في حالة النقص عن هذا الحد لمقدار(٥-٧ ساعات) فينتج عنه ضعف في المجموع الخضري للنبات ولا يحصل عقد للثمار في النباتات. وهنالك علاقة بين طول المدة الضوئية ولون المحصول الناتج ، ونتيجة لهذه العلاقة فإنَّ لون محصول الطماطم يكون أحمراً قاتماً في المناطق الحارة ذات النهار القصير، ويكون لونها قرمزياً في المناطق المعتدلة ذات النهار الطويل(٥).

يُعد الباذنجان من مجموعة المحاصيل المحايدة للمدة الضوئية(١٠-١٤) ساعة, إذ إنَّ شدة الاضاءة العالية تؤدي إلى اصابة المحصول بأضرار لفحة الشمس، وتزداد شدة الضرر في الاصناف ذات النمو الخضري الضعيف، وكذلك في طور النضج(٦). ويُعد الخيار من المحاصيل المحبة للضوء, الا إنَّ في حالة زيادة المدة الضوئية عن (12) ساعة في اليوم فإن ذلك يؤدي إلى زيادة المواد الكربوهيدراتية داخل

---

(١) كنيكوف, ك. ت مورتازوف, ايلي. مينكوف, انتاج الخضر و تربيتها وانتاج بذورها , ترجمة نجم عبد عذيب , الجزء الثاني , مطبعة جامعة البصرة , جامعة البصرة , ١٩٨٤,ص٦٦

(٢) اشواق حسن محمد صالح , اثر المناخ في نمو و انتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء , مصدر سابق, ص ١٣٥ .

(٣) كاظم عبادي الجاسم، مصدر سابق، ص١٩١

(٤) كريم صالح عبدول ومصلح محمد سعيد, زراعة وإنتاج الطماطم , ط١, مطبعة وزارة التعليم العالي , صلاح الدين , ١٩٩٠ , ص ٤٣ .

(٥) كاظم عبادي الجاسم، مصدر سابق ، ص ٢٤٧

(٦) سماح عامر ابراهيم ،أثر المناخ في التباين المكاني لفصل نمو محاصيل الخضر في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل،٢٠١٥،ص٣٥

خلايا المحصول, وهذه بدورها تؤدي إلى زيادة نسبة الازهار المذكرة وقلة الإنّتاج وكذلك تعمل شدة الاضاءة القوية على جعل الثمار أكثر عرضة للإصابة بلفحة الشمس(١).

وإنَّ لطول النهار وقصره دور كبير مهم في إنّتاج البطاطا ، فتكون الدرنات يتطلب نهاراً قصيراً إذ إنّه يزداد حجم الدرنات إذا قلت مدة الإضاءة عن ( ١٠ ) ساعات، ويقل حجمها إذا قاربت هذه المدة (١٨ ) ساعة، في حين إنَّ النمو الخضري للنبات يتطلب نهاراً قصيراً (٢).

وكذلك محصول القرع من النباتات المحبة للإضاءة الشديدة ولهذا لا يجوز زراعته في مزارع الفاكهة, لأنها تكون مساحات كبيرة من الظل حسب حجم امتدادها, إذ ينمو القرع بصورة جيدة جداً خلال أشهر الصيف, لأنَّ القرع نبات يحتاج للإضاءة والحرارة. وتتطلب محاصيل القرع المختلفة ضوء الشمس بكثرة, إذ تنمو وتعطي أزهاراً أنثوية وبالتالي حاصلاً جيداً عند تعرضها إلى النهار الطويل .(٣)

أما الفلفل فيُعد من مجموعة المحاصيل المحايدة أي إنَّه يحتاج إلى (١٠-١٤) ساعة ضوء يومياً , وأنه يزهر أياً كان طول النهار , إلا إنَّ النمو الخضري يزداد في النهار الطويل , بينما النباتات الاخرى تتجه سريعاً نحو الإزهار في النهار القصير. ونبات الفلفل حساس من ضوء بالنسبة لضوء الشمس وخاصة في المراحل الأولى لنموه ، فضعف ضوء الشمس يحفز النبات على تكوين ساق ضعيفة طويلة وأوراق صغيرة خضراء فاتحة , ويلاحظ منه سقوط عام للأزهار وينمو الفلفل جيدا أثناء تساوي الليل والنهار مع شدة أشعة الشمس.(٤)

وتختلف أصناف البصل في احتياجاتها لطول النهار, فمنها ما يحتاج من(12-14) ساعة ضوئية, واصناف اخرى تحتاج من (15-17) ساعة لأجل تكوين نوعية جيدة من الابصال وأن تكوين البصلات يعتمد بدرجة اساسية على التأثير المتداخل لطول المدة الضوئية مع درجات الحرارة. وأن تعرض نباتات الثوم إلى مدة ضوئية طويلة عامل مهم جداً" في تكوين ونمو ونضج الرؤوس المتكونة له, لذلك يجب

---

(١) محمد صافيتا , محمد سميح ظاظا , علي دياب, جغرافية الزراعية , منشورات جامعة دمشق، دمشق,٢٠٠٨, ص٢٠٨ .

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، منشورات جامعة دمشق، دمشق,٢٠١٨, ص٤٤٤

(٣) احمد عبد المنعم حسن , القرعيات ، سلسلة العلم والممارسة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ١٩٨٤ , ص٨٢.

(٤) فاخر إبراهيم ألركابي ، ابراهيم عبد الجبار جاسم مشعل ، أنتاج الخضر(لطلبة المعاهد الزراعية الفنية) مطبعة الأديب ، بغداد ، ١٩٨٤, ص٣٧١.

الاهتمام بمسألة موعد الزراعة و الغاية منه هو إنّتاج مجموع خضري كبير في الوقت الذي تكون فيه المدة الضوئية قصيرة و درجات الحرارة منخفضة .

يتطلب الخس كمية كبيرة من الاضاءة الشديدة, وإنَّ افضل الظروف لنجاح الإنّتاج الشتوي للخس هو الوقت المشمس والصحو, ففي الجو الغائم و الضباب لا تنمو النباتات بصورة بطيئة فحسب نتيجة نقص الضوء بل إنَّها وتتعفن بكثرة, وتسود مرحلة الاضاءة في الخس في ظروف النهار الطويل. وفي حال نقص الاضاءة تستطيل الأوراق و الرؤوس وتكون رخوة بصورة كبيرة فنقص الاضاءة خلال شهر الخريف والشتاء تجعل مدة النمو الخضري تطول كثيرا لكي يحصل على الاضاءة الكافية.[١]

وتنتمي اللهانة إلى محاصيل النهار المعتدل, فتكون الاضاءة كبيرة خلال مراحل النمو الأولى وعند نقص الاضاءة تستطيل السلاميات وتبقى الأوراق غير مكتملة النمو ويتطلب النبات اضاءة أقل مع بدء تكوين الرؤوس, إلى حين حصول النضج .

وتعد اللوبيا من النباتات التي تنتمي إلى المحاصيل المحايدة بالنسبة لتأثير المدة الضوئية على الأزهار, بينما يتأثر النمو الخضري بطول النهار, إذ يزداد طولا في النهار الطويل. إنَّ زراعة المحصول في المناطق ذات النهار الطويل تمنح كمية إنّتاج جيدة وذات نوعية عالية الجودة، أما زراعته في المناطق ذات النهار القصير فتجعل تزهيره يتأخر ويقل إنتاجه وتنمو بصورة أفضل عند زيادة طول النهار عن (١١ ساعة)[٢] .

أما الرقي والبطيخ فهما من النباتات التي تحتاج إلى النهار الطويل، إذ يتراوح طول النهار بين (١٢ – ١٤) ساعة يومياً، وتزخر نباتات المحاصيل الخضرية أعلاه ويكون الإزهار كثيفا كلما ازداد طول النهار. أما شدة الإضاءة فتؤدي في بعض الأحيان إلى إصابة ثمار المحاصيل الصيفية وخاصة الطماطم والرقي بلفحه الشمس عند ازدياد شدة الإضاءة، ويلجأ المزارعين إلى تغطية ثمار المحصول بالحشائش، والأوراق لتخفيف شدة الإضاءة[٣] .

(١) سماح عامر ابراهيم، مصدر سابق، ص٦١.

(٢) نبراس عباس ياس , اثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط , مصدر سابق,ص ٦٥.

(٣) عمر مزاحم حبيب السامرائي , اثر المناخ في زراعة وانتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين, مصدر سابق، ص ١٠٣-١٠٤.

**ثانياً: المتطلبات الحرارية:**

إنَّ درجة الحرارة تعد واحدة من أهم عناصر المناخ المؤثرة في زراعة الخضر; لأنها تؤثر تأثيراً مباشراً في نوع الخضر والفصل المناسب لزراعتها, لذلك فإنَّ المناطق المعتدلة هي الأكثر ملائمة لزراعة الخضر لأن ارتفاع درجات الحرارة يساعد على زيادة النمو الخضري , ولان انخفاض الحرارة (التجمد) يؤدي إلى توقف النمو الخضري[١].

كما تعد درجة الحرارة من العوامل المهمة التي تحدد نوع الخضر التي يمكن زراعتها على مدار السنة ، إذ إنَّ الاختلاف في درجات الحرارة يؤدي إلى زراعة الخضر في مواسم مختلفة، فضلاً عن تحديد مواعيد ظهورها على مدار السنة، فتزرع الخضر الشتوية في نهاية الخريف وبداية الشتاء كالسبانخ والخس وتنمو نموا جيدا إذا لم يتجاوز متوسط درجة الحرارة عن ( ٢١ م )، في حين تزرع الخضر الصيفية مع بداية الصيف كالطماطم والفاصوليا و الباميا والبطيخ والخيار، وتنمو نموا جيدا إذا لم يتجاوز متوسطها عن ( ٢٦ م )[٢].

إذ أنَّ لكل مرحلة من مراحل نمو محاصيل الخضر المختلفة حدود حرارية ( دنيا Minimum ومثلى Optimum وعليا Maximum) [٣] , إذ يبدأ النمو البطيء من الحد الادنى ويزداد تدريجيا" مع ارتفاع درجات الحرارة إلى إنَّ يصل إلى الأنسب، ويسرع عندها المحصول بالنمو وإذا تجاوزته صعودا" إلى درجة الحد الاقصى وتبدأ نسبة النمو بالهبوط التدريجي إلى أن يتوقف النمو[٤].

**أ – درجة الحرارة الدنيا**

أو ما يعرف صفر النمو وتبدأ النباتات عند صفر النمو بالإنَّبات ويستمر النمو في حالة ارتفاع درجة الحرارة عن (صفر). ويتوقف النمو عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون تلك الدرجة، فضلاً عن نضج المحصول لا يتم إلا بعد الحصول على عدد معين من درجات الحرارة المتجمعة ويكتسبها

---

(١) علي احمد هارون , جغرافية الزراعة , ط٣ , مصدر سابق, ص٢٣٦ .

(٢) علياء حسين سلمان ، حساب قيم الحرارة اللازمة لزراعة ونمو محاصيل الخضروات في قضاء الكوفة ،مجلة آداب الكوفة، جامعة الكوفة،٢٠٠٦، ١٩٧

(3) Howard J. Critchfield , General Climatotogy. PHI Learning Private Limited , New Delhi , 2009 , p 294

(٤) علي حسين الشلش , " اثر الحرارة المتجمعة في نمو و نضوج المحاصيل الزراعية في العراق, مصدر سابق، ص٥.

المحصول خلال فصل النمو(١). يسبب انخفاض درجات الحرارة الدنيا إلى درجة الصفر أو دونه لحدوث أضرار في النبات خاصة إذا كان الهبوط متوالياً إذ يحول دون استمراره في مراحل النمو خلال فترة التزهير ويؤدي إلى خلل في عملية التلقيح أو قد يؤدي إلى تجمد النمو الخضري في النبات مما يسبب موته.(٢) وإذا انخفضت درجة الحرارة دون هذه الدرجة يتوقف نشاط النبات وتبدأ الإضرار أكثر ظهوراً عند درجة الصفر المئوي من خلال تجمد الماء داخل خلية النبات وتكون الأضرار وفق النحو الآتي:-

- يؤدي إلى إصابة التركيب الداخلي للخلية النباتية بضرر ميكانيكي من خلال تكوّن بلورات ثلجية نتيجةً لتجمد الماء وزيادة في ضغطه وحجمه فيؤدي ذلك إلى تمزيق الخلية وموتها. (٣)

- تنغلق الثغور في النباتات ويؤدي ذلك إلى تغير أو توقف العمليات الفسيولوجية داخل الخلية وبالنتيجة يسبب ذلك خللاً في تركيب البروتين داخل الخلية.(٤)

ويختلف تأثير هذا الحد باختلاف أنواع النبات وأصنافه وطبيعته وقابليته على مقاومتها، إذ إنَّ النباتات لا تقاوم بالتساوي انخفاض درجات الحرارة دون الحد الأدنى للنمو عند كل المراحل في دورة حياتها فالبادرات أكثر حساسية إلى البرودة من النباتات الأكبر عمراً فضلاً عن إنَّ كل عضو من أعضاء النبات تختلف في مقاومتها لدرجة حرارة الحد الأدنى للنمو، وتعدُّ الأوراق والجذور أكثر حساسية بانخفاض درجة الحرارة من السيقان، والأوراق الغضة أكثر حساسية من الأوراق ذات العمر الأكبر(٥). وبالرغم من اختلاف النباتات في درجة حرارتها وصفر نموها إلا إنَّ اغلب العلماء المختصين اتفقوا على درجة الحرارة ٦مْ هي تمثل الحد الأدنى اللازم لنمو النبات في العروض المعتدلة وأطلق على هذه الدرجة بدرجة صفر النمو، وترتفع عن تلك القيمة في العروض الدنيا وتنخفض في العروض العليا(٦).

---

(١) عمر مزاحم حبيب السامرائي , اثر المناخ في زراعة وانتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين , مصدر سابق. ص ٦٥

(٢) عبد الحميد احمد اليونس ، محاصيل الحبوب والمحاصيل البقولية ، بغداد ، ١٩٦٧ ، ص١٥٧.

(٣) أدهم سفاف ، المناخ والارصاد الجوي ،ط٢ ، جامعة حلب ، حلب ، ١٩٧٦ ، ص١٦٤.

(٤) رياض عبد اللطيف احمد ، الماء في حياة النبات ، جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٣، ص٦٧.

(٥) شمخي فيصل الاسدي، العلاقة المكانية لزراعة أشجار الفاكهة بتباين خصائصها الحرارية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد الخامس والاربعون، حزيران لسنة ٢٠٠٠، ص٣٩٠.

(٦) طالب احمد عبد الرزاق عاشور، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص١٠٤ .

إنَّ أخطر هبوط متوقع لدرجة الحرارة على محاصيل الخضر في المنطقة الوسطى من العراق و يكون خلال المدة الواقعة بين شهري تشرين الثاني ونيسان كما إنَّ تأثير هذا الانخفاض في محاصيل الخضر غير محدد فانخفاض درجة الحرارة في بداية هذه المدة يؤدي إلى تلف ما تبقى من محاصيل الخضر الصيفية والخريفية (الصقيع المبكر) وفي آخر أدوارها تؤثر في زراعة الخضروات الصيفية المبكرة وتتلفها (الصقيع المتأخر) ولم يقتصر تأثير انخفاض درجة الحرارة على المحاصيل الصيفية فقط بل يشمل أغلب المحاصيل الشتوية إذ يؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى توقف نموها وتلف بعضها لأن هبوط تلك الدرجات المتطرفة يقل بكثير عن الدرجة الصغرى لنمو الخضروات[١].

ويعد الباذنجان من المحاصيل الصيفية الحساسة للبرودة إذ يتطلب موسم نمو طويل ودافئ حتى تنجح زراعتهُ في منطقة الدراسة وتُعد درجة الحرارة (١٥مْ) أفضل حد أدنى ينمو خلالها المحصول نمواً خضرياً, ويتأثر المحصول بانخفاض درجة حرارة الليل عن (١٠) مْ و يضعف عقد الثمار وتنخفض حبوب اللقاح[٢] بينما يكون معدل الإنَّبات منخفضاً بحدود (١٨-٢٠) يوماً عند انخفاض درجة حرارة النهار عن (١٣)مْ، وتؤدي الدرجة المذكورة إلى عدم التجانس في عقد الثمار وتشوه حبوب اللقاح، إذ تنمو ثمرة إضافية صغيرة في قمة الثمرة وتكون جزءاً لثمرة ثانوية، ولا ينتظم تكوين الثمار إذ تظهر ألوان خضراء أو بنية اللون، وعند استمرار انخفاض درجة الحرارة فإنَّها تؤدي إلى سقوط الإزهار والأوراق و هلاك المحصول، ويموت المحصول عند تعرضه إلى درجة حرارة ثابتة أقل من (١٢) مْ لمدة عشرة أيام متتالية[٣].

أما محصول البطاطا فيتطلب درجة حرارة تتراوح بين ( ١٨- ٢٥ )مْ درجة مئوية في مرحلة نمو النبات، تزرع البطاطا في موسمين وهما في موسم الشتاء وموسم الربيع, أما في مرحلة نمو الدرنات فإنَّ الدرجة المثلى لنموها تتراوح بين ( ١٦ – ١٨ )مْ، وإذا وصلت إلى ( ٢٩ ) مْ فإنَّ نمو البراعم في التربة يتوقف، ويتجه النبات نحو النمو الخضري[٤].

---

(١) عبد الكاظم علي الحلو, أثر الظواهر الجوية المتطرفة على الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية بن رشد، جامعة بغداد، ١٩٩٠,ص١٦٨

(٢) زيدان السيد عبد العال، محمد الشال، عبد العزيز خلف الله، محمد عبد القادر، الخضر الانتاج،ج٢، دار المطبوعات الجديدة ، الاسكندرية، ١٩٧٥،ص٥٩.

(٣) أحمد عبد المنعم حسن، أنتاج الفلفل والباذنجان، سلسلة العلم والممارسات، الدار العربية للنشر والتوزيع، مطابع المكتب المصري الحديث، ٢٠٠١، ص٢٢٨.

(٤) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، ص٤٤٤

ويعد الخس من محاصيل الخضر الشتوية التي تتميز بأوراقها الطرية, وإنَّ من العوامل الفعالة والمؤثرة في زراعته وإنّتاجيته هي درجة الحرارة والرطوبة والتربة والعامل الأول أهم العوامل البيئية الرئيسة لنموه, إذ يلزم لتكوين رؤوس الخس الصلبة والمندمجة توافر درجات حرارة منخفضة متماثلة خلال الليل ومصحوبة بنهار مشمس وبارد, وتختلف أصناف الخس في درجة احتياجها للحرارة إذ تتأثر كل مرحلة من مراحل نموه تأثيراً متبايناً بدرجات الحرارة السائدة , وعلى الرغم من أنَّ الخس لا يستطيع أنْ يتحمل ارتفاع درجات الحرارة فعلى عكس من ذلك فإنَّه يستطيع أنْ يتحمل درجات الحرارة المنخفضة[١].

أما محصول الثوم فإنَّه من المحاصيل التي تتحمل البرودة ودرجات الحرارة المنخفضة أكثر من البصل إذ تبدأ جذور الفصوص بالنمو في درجة حرارة (١-٣مْ)تحت الصفر بالنمو وتسرع بارتفاع درجة الحرارة إلى (٥-١٠مْ) ويتطلب الثوم في أطوار نموه درجات حرارة منخفضة وتزداد حاجته إلى الحرارة عندما ينضج وتتكون الفصوص, إذ تنمو الأوراق في درجة حرارة (٢-٥مْ) وتتحمل بعض أصناف الثوم درجة الانجماد حتى (٢٥ تحت الصفر) إلا أنَّ الفصوص التي لم تكون مجموع جذري فإنَّها تموت عند الانجماد بدرجة(١٠-١٥مْ)تحت الصفر[٢].

ويُعد محصول الفلفل من المحاصيل الصيفية والذي يحتاج فيها إلى موسم نمو طويل ودافئ ومعتدل يميل إلى الحرارة ولا يتحمل البرودة بدرجة كبيرة إذ يموت المحصول عند حدوث الصقيع الخفيف، وتعد درجة (١٨)مْ أفضل درجة دنيا لنموه الخضري[٣] كما موضح في الجدول(١) وتباين النمو الخضري لمحصول الفلفل، وعند انخفاض المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن(١٦مْ) يؤدي ذلك إلى سقوط الإزهار من غير عقد أو تكوين أزهار ومبايض زهرية أو حبوب لقاح فاقدة للحيوية أو تكوين ثمار مشوهة غير منتظمة التكوين أو تكون هذه الثمار صغيرة الحجم ويوجد بداخلها عدد قليل من البذور.

---

(١) عبد العزيز محمد خلف, واخرون ,الخضروات أساسيات وانتاج, دار المطبوعات الجديدة,١٩٨٥,ص٥٥٢

(٢) هيفاء نوري عيسى العنكوشي , علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف , رسالة ماجستير , ( غير منشورة ) , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , ٢٠٠٤,ص٥٤

(٣) مكي علوان الخفاجي، فيصل عبد الهادي المختار، إنتاج الفاكهة والخضر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي، ١٩٨٩، ص٣٠٣.

ويتبين هذا التأثير بوضوح في أصناف الفلفل الحار والفلفل والبارد الناقوسية وإنَّها تكون أزهاراً أكثر تبكيراً في الليل الدافئ، عنه في الليل البارد، إذ يتوقف التزهير في الليل البارد عند درجة حرارة (٩مْ)(١) .

ويحتاج محصول الباميا إلى جو حار لغرض النمو الخضري درجة (١٨مْ) وهي انسب حد ينمو خلالها المحصول ولكن هذا لا يعني إنَّ المحصول لا يستطيع تحمل أي تغيير سلبي عن تلك الدرجة أي إنَّه ليس من الضروري أنَ يؤدي انخفاض درجة الحرارة عن هذا الحد إلى موت المحصول نهائيا بل يؤثر سلبياً في عملية نموه الطبيعي وتلحق به إضراراً من حيث تأخير الإنَّبات وبطء نمو المحصول ومن ثم تقزم المحصول وعدم إثماره وعند استمرار الانخفاض في درجة الحرارة عن (١٠مْ) لمدة طويلة فإنَّ ذلك يؤثر في نمو الأوراق والأزهار وتنضج القرون المتكونة نضجاً غير منتظم الشكل وذلك عند انخفاض درجة الحرارة عن (٥مْ) ويتوقف نمو النبتة نهائياً وعند استمرار الانخفاض تموت(٢).

الباقلاء من المحاصيل الشتوية التي تتحمل انخفاض درجات الحرارة والتي تقل عن الصفر المئوي فهي من المحاصيل المقاومة للبرودة ولا تحتاج إلى عمليات التدفئة في حالة الانخفاض أو حدوث الصقيع ، فالبذور تنمو في درجات في درجة حراره (٤ مْ) وإنَّها تستطيع مقاومة درجة الانجماد التي تصل إلى (-٦ ْم ) ، ولكن استمرار الصقيع قد يضر بالنبات وخاصة خلال مرحلة الأزهار فيؤدي ذلك إلى تساقط الأزهار والقرون الخضراء الصغيرة ، كما إنَّ ارتفاع درجة الحرارة قد تضر بالنبات اضراراً تؤدي إلى قلة نمو العقد وتقليل عدد القرون وصغرها في النبات بالإضافة إلى قلة الإنَّتاج ورداءة نوعية البذور(٣).

ويتطلب محصول الفاصوليا الخضراء درجة حرارة دنيا تبلغ (١٥مْ) يلاحظ جدول (٤) عندما تتعرض النباتات إلى الانجماد لأول مرة تموت البراعم الزهرية والأزهار وكذلك قسم من الأوراق, إما إذا تعرضت للانجماد للمرة الثانية فإنَّ النبات بأكمله يموت, أما النباتات الكبيرة فيمكن إنَّ تتحمل لفترة قصيرة برودة الخريف. فالبإذرات لا تتحمل درجة الحرارة المنخفضة. إذ إنَّ انخفاض درجة الحرارة عن هذا الحد (١٥مْ) يؤدي إلى تأثر النبات سلبياً من جانب انخفاض وقلة نسبة وسرعة الإنَّبات, وإذا ما انخفضت إلى

(1) Rylski, I. B. Aloi, L. Karni, and Z. Zaidman Flowering, Fruit Set, Fruit development and Fruit quality under different environmental Conditions in Tomato and Pepper Crops, A cta Horticulturae No,1994, P.302.

(٢) اشواق حسن محمد صالح , اثر المناخ في نمو و انتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء , مصدر سابق,ص١٠٠

(٣) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة، مصدر سابق ص١٩٠-١٩١

(١١مْ) فيستطيل الجذر فقط، أما إذا انخفضت درجة الحرارة وارتفعت الرطوبة النسبية فإنَّ نضج البذور يتأخر[١].

إنَّ أدفئ درجة حرارة يستطيع من خلالها محصول اللوبيا الإنَّبات والنمو هي (١٦مْ) إذ إنَّه يتحمل الانخفاض الشديد في درجات الحرارة وإنَّ الصقيع يضر بالنمو الخضري للنبات ويحدث فيه أضراراً بالغة فتسقط الأزهار وتموت الأوراق بمجرد تعرضها للصقيع ولا تنمو النباتات نمو جيداً في درجات الحرارة المنخفضة ولا تنضج القرون إذا انخفضت درجة الحرارة عن الحد السابق[٢].

والقرع يُعد من المحاصيل التي تستطيع النمو بنجاح في الأجواء المعتدلة أو الحارة، في منطقة الدراسة وإنَّ انسب درجة حرارة دنيا لنموه وتفتح الإزهار هي( ١٠مْ) كما يلاحظ في الجدول (٤)، وعند انخفاض درجة الحرارة عن( ٥مْ ) يؤدي ذلك إلى إعاقة الإخصاب وسقوط الإزهار والثمار الحديثة العقد، وعند تعرض المحصول إلى درجة حرارة ١مْ يموت المحصول[٣].

يتشابه محصول الخيار من جانب متطلباته لدرجة الحرارة الدنيا مع الطماطم والباميا والباذنجان بواقع (١٥مْ) ويتميز محصول الخيار بكونه لا يقاوم الانجماد أو درجة الحرارة المنخفضة لمدة طويلة وأنْ بذور الخيار لا تنبت في درجة حرارة منخفضة دون (١٥مْ) ويمكن أنْ يؤثر انخفاض درجة الحرارة في النمو وتطور النبات ويتوقف نموه وتطوره وتظهر اللفحة على حواف الأوراق فضلا عن ان درجة الحرارة المنخفضة أثناء الليل و تؤدي إلى تكوين الأزهار الأنثوية بسبب قلة التنفس وبالتالي قلة ما يستهلكه النبات من الكربوهيدرات وعند انخفاض درجة الحرارة إلى (١٥مْ) يزهر النبات ولكن الأزهار لا تعقد[٤].
وعند انخفاض درجة الحرارة عن (11م°) يؤثر ذلك على إنبات البذور ويمكن أن تبقى البادرة في التربة لمدة طويلة ثم تنبت عندما تصبح درجة الحرارة ملائمة ويقف نمو المحصول إذا انخفضت درجة الحرارة إلى (9م°)[٥] .

ويحتاج البطيخ إلى موسم نمو دافئ ومشمس طويل نسبياً، وأنسب درجة حرارة دنيا لنموه هي ( ١٥مْ ). وعند انخفاض درجة الحرارة عن الحد المذكور في منطقة الدراسة يؤدي ذلك إلى ضعف نمو

(١) نبراس عباس ياس, مصدر سابق,ص٤٥
(٢) نبراس عباس ياس, مصدر سابق,ص٤٣
(٣) أحمد عبد المنعم حسن، الفرعيات، سلسلة محاصيل الخضر تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة، ، ط٢، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ٢٠٠١ ، ص٤١٥ .
(٤) نبراس عباس ياس , مصدر سابق,ص٤٣
(٥) محمد صافينا , محمد سميح ظاظا , علي دياب , جغرافية الزراعية , منشورات جامعة دمشق، دمشق,٢٠٠٨,ص٢٠٨.

المحصول، وفقدان الأنسجة للماء وتحللها، وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض وربما يموت المحصول عند انخفاض درجة الحرارة ما بين(٠-١٢مْ)، وتحدث الاضرار لأنسجة أوراق المحصول في منطقة الدراسة عند درجة حرارة ثابتة هي (١٦مْ )ليلاً ونهاراً. كما يصاب المحصول بأضرار دائمة عند درجة حرارة (٢مْ) لمدة تتراوح ما بين (٥-١٠)أيام متتالية، إذ يتأخر تفتح الإزهار، وتضعف العمليات الفسيولوجية للمحصول ابتداءً من البناء الضوئي والتنفس والتوازن الهرموني, ويموت المحصول عند درجة حرارة (-٠.٥ مْ)[١].

إنَّ درجة الحرارة الدنيا لمحصول الرقي(١٨مْ) , وإذا ما انخفضت إلى ما دون ذلك فإنَّ بذور الرقي لا تنبت، فمحصول الرقي لا يقاوم الصقيع ويموت عند حدوثه,كما تقل سرعة نمو النباتات ويقف نموها في كثير من الأحيان وتموت تلك النباتات بانخفاض درجة الحرارة. إنَّ تعرضها إلى الانخفاض في درجات الحرارة لمدة طويلة في بداية نموها الخضري، يبطئ نموها وتتبلور ' ويؤدي إلى اختلال ميزان التغذية بشدة الأمر الذي يؤدي إلى اضمحلال النبات[٢].

ومن المحاصيل ذات الحساسية الكبيرة للصقيع محصول الطماطم وقد ظهرت زراعته داخل البيوت الزراعية(الزراعة المحمية) خوفاً من الدرجات الحرارية المنخفضة في فصل الشتاء. حيث يتأثر إنَّتاجها ونموها في حالة الانخفاض إلى درجة الصفر المئوي, لذا كان المحصول من أكثر محاصيل الخضروات اهتماماً بالزراعة المغطاة، فإذا انخفضت درجة الحراة إلى من(١٠ ْم) فيحول دون تكونّ الأزهار. وتتباين أجزاء ومكونات نبات الطماطم في تأثرها بدرجة الحرارة إذ تكون الثمار أكثر أجزاء النبات تأثراً بدرجة الحرارة إذا ما قارناها بالساق والأوراق وبذلك تبرز على سطحها بعض البقع والتعفن في حالة انخفاض الحرارة وحدوث الصقيع[٣] .

---

(١) عبد الرضا جواد القسام، جبار عكلو جرجال، علي حسين جاسم، الإنتاج النباتي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية، المكتبة الوطنية، بغداد، ١٩٨٩، ص١٠٨-١٠٩.

(٢) نبراس عباس ياس , اثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط ، مصدر سابق,ص٤٣

(٣) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة مصدر سابق ،ص ٢٤٦.

**جدول (٤) المتطلبات الحرارية(مْ) لكل محصول من الخضروات**

| المحصول | الحدود الحرارية | | | المحصول | الحدود الحرارية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الدنيا | العليا | المثلى | | الدنيا | العليا | المثلى |
| الباذنجان | ١٨ | ٣٥ | ١٣ – ٢١ | الرقي | ١٨ | ٥١ | ٣٥ |
| الباميا | ١٨ | ٥١ | ٣٥ | الباقلاء | ٤ | ٢٤ | ١٣–١٨ |
| الطماطم | ١٥ | ٣٥ | ٢١–٢٤ | الخس | ٧ | ٢٣ | ١٥–٢١ |
| الفاصوليا | ١٥ | ٣٥ | ١٥–٢١ | البصل | ١٠ | ٣٥ | ٢٦ |
| البطيخ | ١٥ | ٥١ | ٣٥ | الثوم | ١٠ | ٢٦ | ١٥–٢٠ |

**المصدر :**

**١–هيفاء نوري عيسى العنكوشي, علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف, رسالة ماجستير,(غير منشورة), كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة,٢٠٠٤ص٥٨**

**٢– ماجد عبد الله جابر التريجأوي، الإمكانات الجغرافية لزراعة الخضروات في محافظة ذي قـار، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية – جامعة البصرة،٢٠٠٨،ص٥٩**

**ب – درجة الحرارة العليا للنمو**

الدرجات الحرارية القصوى التي يمارس فيها النبات فعالياته الحيوية وخاصة النمو. وتختلف وفقاً لنوع النبات وصنفه وأطواره. ولابد من الإشارة إلى أن هذه الدرجات الحرارية لا تعد ضارة بالنبات ، كما أن الدرجات الحرارية الدنيا لا تكون ضارة هي الاخرى (١). وتختلف قدرة النباتات على تحمل هذه الدرجة في أثناء فترة نموها, فالنباتات في مراحل نموها الأولى تكون أقل تحملاً لدرجات الحرارة العالية مقارنة بمراحل نموها المتقدمة، وأن ارتفاع درجة الحرارة عن حدودها العليا تعمل على بطء نمو المحصول حتى وصولة إلى الحد المميت (٢). وعند وصول درجة الحرارة إلى (٣٥–٤٠ْم ). فيقوم على زيادة الطاقة

(١) سلام هاتف احمد الجبوري، مصدر سابق, ص ٦٦.

(١) مجيد رشيد الحلي وحكمت عباس العاني, علم البيئة النباتية, جامعة الموصل, دار الكتب للطباعة والنشر ,الموصل , ١٩٨٩,,ص١٠٩ .

الحركية لجزيئات الماء داخل النبات فارتفاعها يؤدي إلى غلق الثغور وسبب ذلك يعود إلى تجمع غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الخلايا الحارسة. وإنَّ ارتفعت الدرجة الحرارية بين(٥٠ –٦٠ْ م) فأنها تكون مميتة لمعظم الخلايا النباتية ومع هذا فإنَّها تختلف حسب نوع المحصول وطور النمو ومدة تعرضه للحرارة وشدتها. [١] إنَّ درجات الحرارة العالية تؤثر على المحاصيل الزراعية تأثيراً سلبياً واخطر ما يكون تأثيرها في حالة ارتفاعها في وقت التزهير; وذلك لأن عقد الثمار للمحاصيل كافة ولا يمكن حصوله تحت هذه الظروف, لأن درجات الحرارة المرتفعة تؤدي إلى ضعف حبوب اللقاح، كما إنَّ الحرارة العالية تؤدي إلى استنزاف الكربوهيدرات المخزونة مما يؤدي إلى بطء نمو الأوراق وتسبب درجات الحرارة العالية اختلالاً في التوازن المائي للمحاصيل الزراعية وذلك لأن ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها الملائمة للنبات تسبب زيادة في عملية النتح على حساب عملية الامتصاص [٢] .

لدرجات الحرارة المرتفعة تأثيراً سلبياً كبيراً في النباتات ، وهناك حدود لدرجات الحرارة المرتفعة التي يتحملها النبات ، ويختلف الحد الأقصى لدرجة الحرارة التي يمكن أن يتحملها النبات بين نبات وآخر. وبصورة عامة يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى سرعة عملية نمو النبات وزيادة النتح، وبالتالي يحدث اختلال فسيولوجي للتوازن المائي في الأشجار، وخاصة إذا اقترن ارتفاع درجة الحرارة بقلة الرطوبة . وتتساقط بعض ثمار الأشجار مثل الموالح بفعل ارتفاع درجات الحرارة . وتزداد حاجة النبات للرطوبة كلما ارتفعت درجة الحرارة، وذلك لتعويض المياه المفقودة عملية النتح، إذ إن النتح يزداد كلما ارتفعت درجة الحرارة. وتتفاوت الخلايا النباتية الحية في تحملها لدرجات الحرارة المرتفعة ، ويتراوح ذلك ما بين(٥٠ – ٦٠ مْ) لمعظم المحاصيل الزراعية، كما وتتأثر درجة تحمل الخلايا النباتية للحرارة المرتفعة بحسب نوع المحصول وعمره وأنسجته وطول المدة التي يتعرض فيها للحرارة المرتفعة[٣] .

أن ارتفاع درجات الحرارة فوق تلك الحدود له آثار سيئة وسلبية خطيرة على محاصيل الخضروات, خاصة في مرحلة التزهير، وذلك لأنَّ عقد الثمار للمحاصيل كافة لا يمكن حصوله تحت هذه الظروف كون أن درجات الحرارة العالية تؤدي إلى ضعف حبوب اللقاح[٤]، كما تؤدي إلى استنزاف الكربوهيدرات المخزونة مما يؤدي إلى بطء نمو الأوراق, وتسبب درجات الحرارة العالية اختلالاً في التوازن المائي

(٢) وفاء موحان عجيل البديري , اثر المناخ في انتاج محاصيل الخضر الصيفية .. , مصدر سابق ،ص٢٩.

(٣) هاشم حداد , الأسس العامة في إنتاج المحاصيل الحقلية , المطبعة التعاونية, بغداد , ١٩٧٢, ص ٥٣.

(٤) محمد محمود محمودين، اصول الجغرافيا الزراعية ومجالاتها، ط٣، دار الخريجي للنشر والتوزيع،الرياض،٢٠٠٢،ص ١٤٦.

(٤) علي حسن موسى، المناخ والزراعة، دمشق، دار دمشق للطباعة والنشر، ١٩٩٤، ص٤٣.

للمحاصيل المزروعة وذلك لأن ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها الملائمة للنبات يتسبب في زيادة عملية النتح على حساب عملية الامتصاص(1)، وهذه الظاهرة تسبب ذبولاً في الاجزاء الغضة مع جفاف الأوراق.

تبلغ أغلب أصناف الخضروات الشتوية الدرجة القصوى لغرض نموها بين (٢٤-٣٠مْ) وإنَّ ارتفاع درجات الحرارة خلال مدة نمو الخضروات الشتوية في المنطقة الوسطى من العراق فوق الدرجة القصوى لنموها يؤثر تأثيراً سلبياً في نمو المحاصيل إذ لا يمكن الاستمرار في نموها بصورة طبيعية وإنَّ بعض المحاصيل الشتوية تزهر قبل موسم نضجها كما أنَّ لارتفاع درجات الحرارة تأثير في السلوك الفسيولوجي للخضروات الورقية (السبانخ, الخس...الخ) لذلك يلاحظ إنَّ ارتفاع درجة الحرارة في أي مرحلة من مراحل النمو تدفع النباتات في وقت مبكر إلى الأزهار قبل وصولها إلى طور مرحلة النضج, وإنَّ ارتفاع درجة الحرارة إلى أكثر من (٢٠مْ) يؤدي إلى استطالة في ساق الخس وظهور الشماريخ الزهرية وصلابة الأوراق ولا تتكون الرؤوس, كما إنَّ الأوراق تكسب طعماً مراً عندما ترتفع درجة الحرارة فوق (٢٤مْ) وتصاب الأوراق بالتبقع البني للعروق الوسطى مما يحدث تردياً في نوعية المحصول, اما السبانخ فإنَّ درجة الحرارة التي تزيد عن (٢٠مْ) خلال فترة نموه تساعد على استطالة الساق وتؤدي إلى صغر حجم الأوراق وعند تعرضها إلى لفحة الشمس تفقد معها الأوراق طعمها المرغوب وتكون خشنة ليفية وعندما تكون درجة الحرارة بين (٢٢-٢٧مْ) يصبح نمو السبانخ بطيئا ويعجل بالأزهار قبل موعدها(2).

تعد البطاطا من محاصيل المنطقة المعتدلة فهي من المحاصيل التي تحتاج إلى فصل نمو دافئ طويل ولا تتحمل انخفاض درجات الحرارة أو الصقيع إذ تبقى جذورها كامنة عن النمو في حالة انخفاض درجة الحرارة وقد تموت أوراقها في حالة استمرار انخفاض درجة الحرارة عن (١٠ْم ) ولمدة اسبوع واحد ولكنها تبقى مخضرة إذا بلغت درجة الحرارة (١٥ْم) وكذلك يتأثر نمو النبات أذا ارتفعت درجة الحرارة عن (١٥مْ) وقد يتوقف النمو إذا بلغت درجة الحرارة أكثر من (٣٥مْ) لذلك يقوم المزارعون بزيادة عدد الريات في حالة ارتفاع درجة الحرارة لتخفيف شدة الحر(3).

بينت الدراسات أنَّ زيادة درجة الحرارة أثناء النمو تساهم في تقليل إنتاج الدرنات في البطاطا وسبب ذلك يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة فتؤدي إلى زيادة التنفس في المجموع الخضري للنبات وعلى ذلك تقل

(١) هاشم الحداد، مصدر سابق ، ص٥٣.

(٢) عبد الكاظم علي الحلو, مصدر سابق,ص١٤٦.

(٣) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة، مصدر سابق ،ص١٩٧.

المواد الكربوهيدراتية المتنقلة إلى الدرنات, ويعتمد على كمية المواد الكربوهيدراتية الناتجة والزائدة عن حاجة النبات لنموه, وتنفسه, فعملية التنفس في النبات هي العامل المحدد إذ إنَّ عملية التمثيل الكلوروفيلي تتأثر تأثيراً كبيرا بازدياد الحرارة وقد أشتغل العلماء على تأثير الحرارة في إنَّتاج البطاطس ووجد أن أعلى إنتاج من البطاطس عندما يكون بمدى الحراري يتراوح ما بين (١٥,٥–١٨مْ)أثناء فصل النمو(١).

إذ تعد نباتات الخضر الصيفية أكثر النباتات تحملاً لدرجات الحرارة العالية ويرتبط تأثير ارتفاع درجات الحرارة في المحاصيل الصيفية بعوامل طبيعية ومن أبرزها توفر الرطوبة في التربة وسرعة الرياح وجفافها كونها تؤدي إلى توفر الرطوبة الكافية وإلى تبريد الجذور والأوراق والأغصان بعملية التبخر– النتح مما يزيد من قدرة تحملها لدرجة الحرارة العالية لأنه نادراً ما يسبب ارتفاع درجات الحرارة موتاً مباشراً لمحاصيل الخضر الصيفية ولكن الذي يسبب ذلك هو زيادة التبخر– النتح فزيادة الماء المفقود بهذه العملية عن الماء المتيسر للمحصول يؤدي إلى ذبوله وموته أما زيادة سرعة الرياح وجفافها فأنها تزيد من نشاط عملية التبخر– النتح وفقدان الماء من النبات وجفاف الأوراق وتساقطها الأمر الذي ينتج عنه الحد من عملية التركيب الضوئي(٢).

تم تحديد درجة الحرارة العليا التي يتحملها محصول الطماطم بـ(٣٥مْ), إذ تعد درجة الحرارة المرتفعة التي تزداد في الصيف خلال عمليتي الإنَّبات والإزهار إلى زيادة النتح نهاراً مما يفقد النبات كميات كبيرة من الكربوهيدرات خلال عملية التنفس ويؤثر ذلك على سقوط الأزهار وعدم تكوين الثمار (٣). وإنَّ ارتفاع درجة الحرارة بصورة كبيرة تؤدي إلى استطالة قلم الزهرة قبل تفتحها وفشل عملية التلقيح وبالتالي يقل العقد وينخفض إنَّتاج المحاصيل. وإنَّ ارتفاع درجة الحرارة والرياح الحارة تؤدي إلى زيادة كمية الماء التي يفقدها النبات وسقوط الأزهار, ويساعد على استطالة قلم الزهرة قبل تفتحها وإنَّ مثل هذه الأزهار من النادر أنْ تتلقح وتعقد ثمارهاً, إذا ارتفعت درجة الحرارة عن (٣٨مْ) لمدة (٥–١٠أيام) قبل تفتح المتك, والسبب الاساس في ذلك يعود إلى تلف حبوب اللقاح وخلايا البيضة(٤) .

---

(١) زيدان السيد عبد العال وأخرون, الخضر ,الانتاج, الجزء الثاني, الإسكندرية, دار المطبوعات الجديدة,١٩٧٧,ص١٩–٢٠.

(٢) حميد رجب عبد الحكيم, المناخ وأثره في زراعته المحاصيل البقولية في العراق, أطروحة دكتوراه(غير منشورة), كلية الآداب ,جامعة بغداد,٢٠٠٣,ص٦٥.

(٤) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة، مصدر سابق ،ص ٢٤٧.

(١) احمد عبد المنعم حسن ، الطماطم ، ، سلسلة العلم والممارسة ، الدار العربية للنشر، القاهرة,١٩٧٥، ص ٧٠ .

يعد محصول الرقي من المحاصيل الصيفية ذات التحمل الكبير لارتفاع درجات الحرارة ولا يتأثر المحصول بشكل كبير عند ارتفاعها, إذ تبلغ درجة الحرارة التي يحتاجها محصول الرقي نحو(٣٥مْ) ولكن إذا تعرض المحصول إلى درجات حرارة تزيد عن هذا الحد تؤدي إلى زيادة في عدد الأزهار المذكرة وقلة في عدد الأزهار المؤنثة مما قد يسبب انخفاضا في الحاصل أما إذا ارتفعت درجة الحرارة فوق (٥٠مْ) جدول (٤) فيتعرض النبات لأضرار مختلفة في النوعية وكمية المحصول[١].

تعدُّ درجة(٣٦مْ) أقصى حد لدرجة الحرارة يتحملها محصول الباذنجان في منطقة الدراسة، إذ تنمو عقد الثمار خلال الدرجة المذكورة نمواً جيداً كما يلاحظ من الجدول السابق، ولكن عندما تتجاوز درجات الحرارة هذا الحد بالارتفاع ما بين (٣٧-٤٠مْ) يؤدي إلى احتراق قمة المتك في الإزهار، وضعف الأنابيب اللقاحية[٢]، ويؤدي ارتفاع درجة حرارة الليل والنهار معاً يصاحبه نقص في الرطوبة الأرضية وتليف الثمرة وفقدها للمعتها وذبول الأوراق، مما يؤدي إلى انخفاض قيمتها التسويقية نتيجة لذلك[٣].

إنَّ أفضل معدل درجة حرارة عليا لنمو محصول اللوبيا هو (٣٣مْ) وفي هذه الدرجة المذكورة يستطيع المحصول من تأدية فعالياته الحيوية والفسيولوجية كما تؤثر الظروف البيئية تأثيراً سيئاً في النمو الخضري أي في حالة ارتفاع درجة الحرارة عن الحد الأعلى المذكور و يصاحبها قلة الرطوبة الأرضية فيؤدي ذلك إلى ذبول النبات ونموه بصورة غير منتظمة وسقوط أعداد كبيرة من الأزهار وعند تعدي درجة الحرارة (٣٨مْ) يؤثر ذلك في نضج المحصول إذ تكون القرون صلبة ويتغير لون البذور وتتغلف وتصبح ذات نوعية غير جيدة وهذا يؤدي إلى انخفاض الحاصل[٤].

يُعد الحد الأعلى لدرجة الحرارة التي يحتاجها محصول القرع (٣٢مْ), ومحصول القرع من المحاصيل التي تكون محبة لدرجة الحرارة والمقاومة لها، إذ إنَّ أوراقها تتحمل اللفحة, نتيجة لاحتواء خلاياها على البروتين في كل أنواعه (العناكي والكوسة وأبو ركيبة) وتحتاج في مدة الإزهار والإثمار إلى درجة حرارة عالية ورطوبة معتدلة في منطقة الدراسة وعند وصول درجة الحرارة إلى (٤٠مْ) في منطقة

---

(١) فاضل مصلح المحمدي ,عبد الجبار جاسم مشعل ,انتاج الخضر , مطبعة وزارة التعليم العالي , ١٩٨٩ ,ص١٧١.

(2) Matsuzoe, N. M.yamaguchi, S. K.awanobu, Y. Watanabe, H. Higashi, and Y. Sakata, Hort, sci Hort Abstr. J. Jap. Soc. 1999, P.138-140.

(٤) احمد عبد المنعم حسن، إنتاج الفلفل والباذنجان، ، سلسلة محاصيل الخضر تكنولوجيا الانتاج والممارسات الزراعية المتطورة ، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مطابع المكتب المصري الحديث، ٢٠٠١ ، ص٢٢٨-٢٣٠.

(٥) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو وإنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء ,مصدر سابق, ص١١١.

الدراسة، يؤدي ذلك إلى إعاقة الإخصاب وسقوط الإزهار والثمار وموت المجموع الخضري كله لذا يجب زراعتهُ في الأجواء معتدلة الحرارة أو تحت ظلال النخيل(١).

تمثل درجة الحرارة (٣٢مْ) الحد الأعلى لزراعة محصول الخيار ولكن عندما تتجاوز درجات الحرارة الحد المذكور يختل الميزان الغذائي والمائي في النبات، وينخفض إنتاجه. إما إذا تجاوزت درجة الحرارة (٣٨مْ) فتصبح الاسدية عقيمة وبذلك يتوقف عقد الثمار وإذا ما تعرض المحصول إلى درجة حرارة أكثر من (٤٠مْ) فإنَّ نموه يتوقف تماماً(٢).

وفي البطيخ تُعد درجة حرارة (٣٢مْ) أفضل درجة حرارة عليا للنمو الخضري والثمري له في منطقة الدراسة، وينمو محصولهُ بشكل أفضل في الجو الحار الجاف ويساعد ذلك على تكوين ثمار صلبة وقوية ترتفع فيها نسبة السكر، وتساعد درجة الحرارة المذكورة على تحسن نوعية الثمار وزيادة جودتها، ولكن عند ارتفاع درجة الحرارة عن(٤٠مْ) في منطقة الدراسة تنخفض نسبة الإنَّبات ونضج ثمار المحصول(٣).

وتُعد درجة الحرارة (٣٦مْ) الحد الأعلى لدرجة الحرارة التي بتطلبها محصول الباميا خلال مدة حياتهُ , وعند ارتفاع درجة الحرارة عن الحد المذكور في منطقة الدراسة يؤدي ذلك إلى تدهور نسبة الإنَّبات، وزيادة سرعة معدل التنفس وتصبح المواد الكربوهيدراتية اللازمة لتكوين الأوراق والثمار قليلة ومحدودة وإنَّ ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى فشل البراعم الزهرية في إكمال نموها ويتوقف عقد الثمار وتتساقط الإزهار، وعند ارتفاع درجة الحرارة إلى (٤٠مْ) ستكون النتيجة هي موت المحصول وانخفاض الحاصل. ويعدُّ صنف الباميا البتراء أكثر تحملاً لدرجة الحرارة من الأصناف الاخرى(٤).

اما درجة الحرارة (٣٥مْ) فهي الحد الأعلى لزراعة محصول الفلفل ، ومن المتعارف عليه هو إنَّ ارتفاع الدرجة المذكورة عن هذا الحد قبل تفتح الإزهار بنحو(١٣-١٧) يوماً يؤدي بدوره إلى انخفاض

(١) أحمد عبد المنعم حسن، القرعيات، سلسلة محاصيل الخضر تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة، مصدر سابق، ص٤٥ .

(٢) نبراس عباس ياس, مصدر سابق,ص٤٩

(٣) أحمد عبد المنعم حسن، القرعيات،ص١٨٣.

(٤) احمد عبد المنعم حسن، الخضر الثمرية، سلسلة العلم والممارسات الزراعية، ط١، الدار العربية للنشر والتوزيع، مطابع المصري العربي الحديث، ١٩٨٤، ص٢٣٢.

حبوب اللقاح المتكونة، وقلة عقد الثمار، أو سقوط الإزهار دون عقد[١]، وعند تعرض المحصول إلى درجة حرارة(٣٧مْ) يرافقه انخفاض الرطوبة النسبية يؤدي ذلك إلى انخفاض سرعة النمو نتيجة زيادة كمية الكربوهيدرات التي يفقدها النبات في التنفس، واختلال التوازن المائي نتيجة زيادة النتح مما ينتج عنه سقوط البراعم الزهرية والإزهار, وبعد مرور(٣-٤ ) أيام من تفتحها، تسقط الثمار الصغيرة. ويُعد قلة الماء في التربة الذي يصاحبه ارتفاع في درجة الحرارة عن الحد الأعلى من العوامل المهمة المؤثرة سلبياً في المحصول[٢].

وعند ارتفاع درجة الحرارة إلى (٤٠مْ) فإنَّ ذلك يوثر على بذور الفلفل ولا تنمو في الدرجة المذكورة وتسمى بذور فاقدة الحيوية، والبادرات الصغيرة تموت والثمار تتعرض للتساقط والذي ينجو منها يتعرض للتشوه.

أما محصول الفاصولياء فيُعد من المحاصيل الصيفية المحبة للحرارة ، إذ إنَّ صفر نموه يتراوح ما بين ( ٨ – ١٠ ) درجة مئوية ولكن ارتفاع درجة الحرارة إلى أكثر من ( ٣٠ ) درجة مئوية يؤدي إلى سقوط البراعم[٣] .

**ج – درجات الحرارة المثلى**

درجات الحرارة التي يكون النبات فيها بأفضل وأحسن حال، ويستطيع أداء وظائفه وفعالياته الحيوية بنشاط، وخاصة من جانب النمو. وهي تختلف من نبات إلى آخر، كما تختلف من صنف نباتي إلى آخر، بل تختلف من طور نباتي إلى آخر، ومن وظيفة وفعالية إلى آخري من وظائف وفعاليات النبات الحيوية الاخرى، وقد تكون في النهار غيرها في الليل. إذ إنَّه في كثير من النباتات تكون درجة الحرارة المثلى للتمثيل الضوئي ادنى من تلك التي يتم عندها التنفس، وإنَّ درجة الحرارة المثلى للمجموع الخضري تختلف عن درجة الحرارة المثلى للمجموع الجذري. وعلى كل حال فإن الحدود الحرارية المثلى للنمو لأي نبات لا تكون عند درجة حرارية واحدة، وإنَّما في مدى يشغل عدة درجات، ولكن على العموم تكون

(١) أحمد عبد المنعم حسن، إنتاج الفلفل والباذنجان، مصدر سابق ص٥٥-٥٦ .

(2)Turner, A. D. and H. C. wien, Dry Matter assimilation and Pertaining in Pepper Cultivars differing in Suceptibility to Stress – induced bud and Flower abscission Annals of Botany, 1994, P. 617-622.

(٣) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة مصدر سابق ،ص٣٤٩.

منخفضة للمحاصيل الشتوية ومرتفعة للمحاصيل الصيفية[1]. وتختلف حدود الدرجة الحرارية المثالية للمحاصيل الزراعية بحسب مراحل النمو المختلفة, ودرجة الحرارة المثلى لطور البادرات (فترة الإنَّبات) تختلف عن درجة الحرارة المثلى لطور التفرع والتزهير أو النضج [2]كما إنَّ درجة الحرارة المثلى لا تتوفر للنبات بصورة مستمرة بل قد ترتفع أو تنخفض درجة الحرارة عن درجة الحرارة المثلى بتغير الظروف المحيطة مما يجعل هنالك بطء أو توقف الكثير من النشاطات التي يقوم بها النبات[3] , وبصورة عامة" تكون درجة الحرارة المثلى لمحاصيل الخضر الصيفية أعلى من محاصيل الخضر الشتوية .

تختلف درجة الحرارة المثلى باختلاف المحاصيل الزراعية ولكن على العموم تكون مرتفعة للمحاصيل الصيفية ومنخفضة للمحاصيل الشتوية ,لذلك فإنَّ نجاح زراعة المحاصيل في منطقة ما يتوقف على درجة الحرارة السائدة خلال فصل النمو ومدى ملائمة الدرجات الحرارية للمحاصيل الزراعية ومن المتسالم عليه إنَّ درجة الحرارة المثلى ليست درجة واحدة لجميع مراحل نمو المحصول بل هي عبارة عن درجات تختلف باختلاف تلك المراحل ومن الصعوبة تحديد تلك الدرجة المثلى لكل عملية فسيولوجية يقوم بها المحصول مثل عملية التركيب الضوئي والتنفس وتكوين البراعم والنضج والأزهار; لأن هذه العمليات اعلاه تتباين من مرحلة إلى آخري بحسب مراحل نموها[4].

وتعمل درجة الحرارة المثلى على زيادة سرعة العمليات الكيميائية و الطبيعية التي تتم داخل النبات [5],

مثالاً على ذلك الدرجة الحرارية المثلى لنمو محصول الباقلاء (١٧ْ م ) وتنخفض كلما تقدم النبات في النمو وبهذا تكون في مرحلة النمو الخضري أعلى مما عليه في وقت الأزهار والنضج وفترة تكوين القرون[6] .

وتُعد درجة حرارة (٢١–٣٠مْ)هي درجة الحرارة المثلى لنمو محصول الباميا نمواً جيداً وتتباين حاجة المحصول لهذه الدرجة من مرحلة إلى اخرى من مراحل نموه في المنطقة المدروسة، فمثلاً يحتاج

---

(١) سلام هاتف احمد الجبوري، المناخ والمحاصيل الزراعية،ط١، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠٢١، ص١٦١.

(٢) علي حسين شلش، اثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق ، مصدر سابق ، ص٦.

(٣) جعفر حسين محمود , اثر المناخ في تحديد انتاج الفاكهة في المنطقة الوسطى من العراق , رسالة ماجستير , ( غير منشورة ) , كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد , ١٩٨٨ , ص٤١ .

(٤) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو وإنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء ,مصدر سابق,ص١١٤.

(٥) علي حسن موسى , المناخ و الزراعة مصدر سابق, ص٤٧ .

(٦) عدنان ناصر مطلوب ، وزملاؤه – انتاج الخضروات ، الموصل ، ١٩٨٠ – ص ٢١٩ .

محصول الباميا في بداية نموه إلى درجات حرارية تبلغ بحدود (٢٠مْ ليلاً) و (٢١مْ) نهاراً، بينما تزداد هذه المتطلبات الحرارية مع تقدم مراحل النمو الخضري حتى تصل إلى (٢٥-٣٢مْ) في مرحلتي التزهير والنضج[١]. والدرجة الحرارية المثلى الملائمة لنمو محصول البطاطا تتراوح بين(١٨- ٢٥ مْ)إذ إنَّه تنمو الدرنات بعد اسبوعين من الزراعة ، ولدرجة الحرارة الليلية أهمية كبيرة لنمو النبات من النهار فهي تلائم من حيث تكوين ونمو البادرات[٢].

يحتاج محصول الفلفل إلى درجة حرارة مرتفعة في بداية حياته لتأدية فعالياته الحيوية خلال مدة نموه الخضري (٢١-٣٠مْ)، وتختلف حاجة المحصول المزروع في منطقة الدراسة من مرحلة إلى اخرى من مراحل نموه، إذ يحتاج إلى(١٢-١٦مْ) لمرحلة عقد الثمار ليلاً بينما يحتاج إلى درجة حرارة تتراوح بين (١٦-٢٠مْ) نهاراً لمرحلتي عقد الثمار والإزهار، وعند ارتفاع درجة الحرارة ما بين (٣٤-٣٧مْ) يؤدي ذلك إلى سقوط الإزهار والثمار الحديثة العقد. وتعد درجة حرارة(٢١مْ) أفضل درجة حرارة لنضج ثمار الفلفل[٣].

تتراوح درجة الحرارة المثلى التي يستطيع من خلالها محصول الفاصوليا تحقيق أفضل نمو لَهُ ما بين (١٥-٢١مْ) يلاحظ جدول (٤), وتتباين حاجة المحصول لهذه الدرجة من مرحلة إلى اخرى من مراحل نموه, إذ تتراوح ما بين (٢٠-٢٥مْ) في مرحلة الأزهار والعقد. و تبلغ درجة الحرارة المثالية التي يحتاجها محصول القرع في مراحل نموه الخضري بحدود (١٨-٢٤مْ). وتتباين حاجة المحصول لهذه الدرجة من مرحلة إلى آخري من مراحل نموه ,إذ تتراوح بين (١٦-٢٥مْ) لنمو الساق والأوراق وتكوين الأعضاء التكاثرية [٤].

تختلف درجات الحرارة المثلى التي تحتاجها محاصيل الخضر الصيفية والشتوية على العموم فهناك محاصيل خضر تكون درجة الحرارة المثلى لها مرتفعة مثل محصول الهانة الذي تكون هذه الدرجة له بين (٢٠-٢٥م) وهي تمثل أعلى درجة حرارة مثلى بين محاصيل الخضر, وكذلك الخس الذي يحتاج إلى (١٢-١٨م). اما محاصيل الخضر الصيفية فإنَّ الحرارة المثلى لها تكون مرتفعة بعض الشيء عن

---

(١) اشواق حسن محمد صالح , اثر المناخ في نمو و انتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء , مصدر سابق,ص٩٦.

(٢) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة، مصدر سابق ،ص١٩٧.

(3)Yamaguchi, M, World Vegetables Principles, Production and nutritive Values Avi pub co, Inc, West Port. Connecticut, 1983, P.402-415.

(٤) نبراس عباس ياس , اثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط , مصدر سابق,ص ٥٤.

محاصيل الخضر الشتوية فتبلغ للباميا والرقي حوالي (٢١-٣٠م) أما المحاصيل الصيفية الاخرى فالدرجة المثلى لها مقاربة للدرجة الأخيرة المذكورة.

تتراوح درجة الحرارة المثلى التي يستطيع خلالها محصول الباميا تحقيق أفضل نمو بين (21-30م°) و يحتاج الباذنجان درجة حرارة مثلى لغرض نمو المحصول ما بين (21-30م°) وتعد درجة الحرارة (27-32م°) نهارا" و (21-27م°) في الليل هي الدرجات المثلى لنمو المحصول[١].

إنَّ أفضل معدل حراري مثالي لغرض النـــــمو الخضري لمحصول الطماطم يتراوح بين (21-24م°).ويستفيد محصول الطماطم من الاختلاف في درجات الحرارة بين الليل و النهار , لإنَّ ذلك سينتج عنه قلة ما يستنفذه المحصول من الكربوهيدرات وانخفاض الحرارة في الليل .وإنَّ درجات الحرارة في أواخر الليل وفي الصباح الباكر تؤدي دورا" أساسياً" في ذلك , حيث يزداد عقد الثمار و يكبر حجمها إذا تعرض المحصول لدرجات حرارة معتدلة أثناء الليل بين (15-20م°) و النهار بين (25-30م°)[٢] .

إنَّ أفضل درجة حرارة مثلى لغرض نمو محصول الخيار نموا" خضريا" يتراوح بين (18-24م°)،وتعد درجة الحرارة (24-30مْ) نهارا" و(17-20مْ) ليلا" هي درجات الحرارة المثلى لنمو المحصول ،و يحتاج القرع إلى جو معتدل تتراوح فيه درجة الحرارة بين (18-27م°) وهي أفضل درجة حرارة يحتاجها المحصول لغرض النمو و الازهار وعقد الثمار. كما تتراوح درجة الحرارة المثالية لنمو محصول الفلفل بين (21-30م°).

**ثالثاً: متطلبات الرطوبة**

تعد الرطوبة النسبية من العوامل ذات الأهمية الكبيرة في زراعة محاصيل الخضر وذلك خلال مراحل نموها ، وإنَّ ارتفاع معدلاتها وتعني تقليل عمليات الإرواء والعكس كذلك صحيح ، كما يؤدي ذلك إلى انخفاض معدلاتها في فصل الصيف وكذلك زيادة عدد الريات مما يؤدي إلى اضطراب العمليات الحيوية في النبات[٣]. وتؤثر الرطوبة النسبية للهواء بدرجة كبيرة في كفاءة محاصيل الخضر لاستغلال الماء، ومن الممكن الحصول على مقادير مختلفة لكفاءة محصول معين عند زراعته في ظروف متباينة، فعندما

(١) عدنان ناصر مطلوب, عز الدين سلطان محمد, كريم صالح عبدول، , انتاج الخضراوات ,مديرية ادارة الكتب للطباعة و النشر , جامعة الموصل , ١٩٨١, ص٧٥ .

(٢) سماح عامر ابراهيم ،أثر المناخ في التباين المكاني لفصل نمو محاصيل الخضر في العراق، مصدر سابق،ص٢٤.

(٣) خضير عباس إبراهيم ، استعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين، أطروحة دكتوراه ،(غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد،٢٠٠٥، ص ١٣٥

تقل الرطوبة النسبية في الهواء يزداد التبخر فتقل بذلك الكفاءة، والعكس صحيح, ففي حالة ارتفاع الرطوبة النسبية يقل التبخر فتزداد الكفاءة[١]. إذ توجد على أسطح أوراق نباتات الخضر أعداد كبيرة منتشرة من الفتحات الصغيرة تسمى الثغور، وتكون متصلة بغرف هوائية داخل الأوراق ويكون فيها الهواء مشبعاً ببخار الماء المتبخر من أسطح الخلايا الخارجية للنبات. وتقل الرطوبة النسبية في الهواء خارج فتحات الثغور كثيراً عن الغرف الهوائية، لذلك تنتشر جزيئات بخار الماء من غرف الثغور إلى الجو الخارجي، وعليه فإنَّ حرارة الجو وجفافه وسرعة الرياح العالية تؤدي بدورها إلى انخفاض الرطوبة النسبية للهواء الخارجي ومن ثم سوف يزداد معدل النتح من الأوراق[٢].

تعتمد الظروف الملائمة التي تتطلبها عملية تلقيح الخضر إلى حد كبير على الرطوبة النسبية للهواء ، فارتفاع رطوبة الهواء أو نقصها قد يعمل على تعطيل عملية التلقيح وسقوط الأزهار في بعض النباتات وانتشار بعض الأمراض الفطرية فيها [٣].

وتساعد زيادة الرطوبة النسبية على انتشار الأمراض الفطرية التي تصيب النمو الخضري والثمار، وزيادة الإصابة بالعفن الأخضر والأزرق والإصابة بالحشرات[٤]. كما و إنَّ أجواء الرطوبة العالية قد تؤدي إلى تلف محاصيل الخضر أو تعمل على تأخير نموها، أو تؤدي إلى مشاكل مرضية لبعض الخضر مثل الطماطم.

وفي الجانب الآخر تؤدي ظروف الجفاف إلى نقص الماء في أنسجة النباتات وذلك نتيجة لنقص ماء التربة الصالح لعملية للامتصاص، إذ يؤدي انخفاضها إلى اختلال التوازن المائي للنباتات فتصبح الكمية اللازمة للتبخر– نتج اكبر من الكمية التي يحصل عليها النبات، فتسبب جفاف وتساقط الأفرع والأوراق والثمار الصغيرة والأزهار الحديثة، كما إنَّ انخفاض الرطوبة يؤدي إلى تكوين قطع فلينية في الثمار تشوه منظرها وتقلل قيمتها التجارية عند التسويق[٥]، وقد يموت النبات اذا استمرت حالة الجفاف مدة طويلة .

(١) وفاء موحان عجيل البديري , اثر المناخ في انتاج محاصيل الخضر الصيفية في محافظة القادسية , مصدر سابق, ص ٤٤

(٢) فاضل عبد العباس مهير  الفتلاوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٠،ص٤٧

(٣) علي حسن موسى ، المناخ والزراعة، ط١، مصدر سابق ، ص ١٢٦.

(٤) ابراهيم عزيز خالد ، مهدي حميد الشكري ، مدخل إلى الأمراض النباتية ، جامعة بغداد ، ١٩٧٩ ، ص٨١.

(٥) خضير عباس إبراهيم ، مصدر سابق، ص ١٣٥.

إذ يقل محصول الطماطم عند قلة نصيبه الكافي من الماء, فإنَّ سرعة انقسام الخلايا تقل ويقل معها النمو الخضري, ووفق ذلك لا يمكن لمحصول الطماطم أدخال كمية كافية من المواد الكربوهيدراتية والبروتينية فيقل الاثمار والمحصول تبعاً" لذلك, ويلاحظ إنَّ محاصيل الخضر الصيفية المعتمدة على المطر ابكر نضجا" من المحاصيل المسقية فالبطيخ المعتمد على الأمطار الذي لا يسقى يظهر مبكرا" في الاسواق قبل البطيخ المسقي بحوالي شهر تقريبا" , كما أنه أقل ماء" وعصيراً من البطيخ المسقي, وقد ثبت أنَّ ثمار الخيار المرة تظهر في مزارع الخيار التي يهمل ديمها أو تروى على فترات طويلة [١]،فيحتاج الخيار إلى السقاية ما بين (8–10) أيام في مراحله الأولى، بينما تقصر هذه المدة بين(3–4) أيام في مرحلة الإزهار وتشكل الثمار [٢].

وإنَّ الرطوبة النسبية تؤثر على إصابة بعض محاصيل الخضر بالأمراض الفطرية، فتشتد إصابة البصل بمرض البياض الزغبي إذا ارتفعت الرطوبة النسبية، في حين تقل الإصابة بانخفاض الرطوبة النسبية، ويكون البطيخ ذا جودة ونوعية عالية وخاصة في الجو الجاف عنه في الجو الرطب[٣].

يظهر تأثير الرطوبة بصورة جلية في محاصيل الخضر على عملية مهمة وهي مرحلة تكوين الثمار فالطماطم والفاصوليا تسقط براعمها الزهرية إذا انخفضت الرطوبة الجوية[٤]. و تؤدي قلة الرطوبة إلى اختلال التوازن المائي داخل درنات البطاطا فيزداد النتح فيها وهذا يعني حصد الدرنات قبل نضجها لقلة محتواها من الرطوبة ومن ثم الحصول على درنات جافة، اما معدلات الرطوبة العالية فهي تلحق اضراراً بالغة الخطورة، وخاصة قبل نضج الدرنات، إذ تقلل الرطوبة العالية من عملية النتح من الدرنات وبالتالي تأخير نضج الدرنات نتيجة قلة النشاط الإنَّزيمي فيها[٥].

وإنَّ زراعة بعض محاصيل الخضر تكون ذات جودة عالية في الظروف التي تكون فيها الرطوبة النسبية مرتفعة مثل الخس والسبانخ والخضر الورقية عموماً، بينما هناك محاصيل خضر اخرى أكثر جودة في المناطق التي تنخفض فيها الرطوبة النسبية مثل البطيخ والرقي. وتتراوح الرطوبة النسبية التي تتلاءم زراعة ونمو وتطور محاصيل الخضر الصيفية خاصة محصولي الشجر نوعين: الكوسا البيضاء (العادية) ، أكثر تنوعاً في اللون (الأصفر والأخضر مع ظلال مختلفة, والخيار بين(٨٠–٩٠%)، بينما

---

(٢) هيفاء نوري عيسى , مصدر سابق , ص ٦٧ .

(٣) محمد صافيتا وآخرون ،مصدر سابق،ص٢٠٩.

(٤) محمد ابراهيم شرف ، جغرافية المناخ التطبيقي ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية، ٢٠١٦ ،ص١١٢.

(٤) فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي، مصدر سابق ،ص٤٧.

(٥) فوزي طه حافظ ، زراعة الخضر ، ط٢ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة، 1985،ص٤١٦.

بلغ متوسط متطلبات محاصيل الخضر الصيفية الاخرى (الطماطم، الباذنجان، الفلفل، الباميا، الرقي، البطيخ) حوالي (٦٠%)، اما محاصيل الخضر الشتوية مثل (السلق، الجزر، الشلغم، الهانة، القرنبيط، الفجل، الثوم، الخس، البنجر، السبانخ، الكرفس) فيبلغ معدل حاجتها للرطوبة بين (٧٠-٨٠%) باستثناء محصول البطاطا الذي يبلغ متوسط حاجته (٧٠%) و كما يظهر في الجدول (٥) .

**جدول (٥) متطلبات الرطوبة% والأمطار(ملم) خلال موسم النمو لمحاصيل الخضر**

| الخضر الشتوية | متطلبات الرطوبة(%) | متطلبات الأمطار/ملم | الخضر الصيفية | متطلبات الرطوبة(%) | متطلبات الأمطار/ملم |
|---|---|---|---|---|---|
| البصل | ٧٠-٨٠ | ٢٥٠-٣٥٠ | الطماطم | ٦٠ | ٢٠٠-٤٥٠ |
| الثوم | ٧٠-٨٠ | | الباذنجان | ٦٠ | |
| البطاطا | ٧٠ | | الفلفل | ٦٠ | |
| | | | الباميا | ٦٠ | |
| | | | القرع | ٨٠-٩٠ | |
| | | | خيار | ٨٠-٩٠ | |
| | | | الرقي | ٦٠ | |
| | | | البطيخ | ٦٠ | |

**المصدر: فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنّتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة، ٢٠١٠،ص٥٠**

أما ما يخص الآثار الضارة نتيجة ارتفاع الرطوبة فإنَّها تتمثل في زيادة انتشار عدد من الامراض خصوصاً" البكتيرية والفطرية كمرض البياض الزغبي الذي يصيب الطماطم فقد تكون هذه الظروف مناسبة لنمو الكائنات الدقيقة[١], اما في محصول الخيار فأن زيادة الرطوبة تؤدي إلى انتشار الامراض وإلى تساقط الازهار خاصة إذا كانت الرطوبة عالية خلال مدة الاخصاب كذلك تؤدي إلى تساقط الثمار الصغيرة حديثة العهد وبالنتيجة تدني المحصول بصورة واضحة [٢], كما إنَّه يساعد ارتفاع الرطوبة على انتشار الامراض الفيروسية والفطرية في البطيخ مما يؤدي إلى صغر حجم الثمار ورداءة حلاوته, بينما يساعد الجو الجاف والحار على تكوين محاصيل قوية ذات قشرة صلبة ولب متماسك, كما أن ارتفاع الرطوبة يعطل عملية التلقيح. اما انخفاض الرطوبة اثناء زراعة الخيار في الدفيئات يؤدي إلى إصابة المحصول بالعنكبوت الأحمر, كما تنخفض قدرة حشرات النحل على القيام بواجبها في تلقيح الازهار الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض نسبة العقد وبالتالي قلة المحصول إذ لا تستطيع هذه الحشرات أن تعمل

(١) سماح عامر ابراهيم ، مصدر سابق ،ص ٣٦.

(١) محمد صافيتا وآخرون, مصدر سابق , ص٢٠٨.

في الجو الجاف. وتعمل الرطوبة المنخفضة في الجو على تزايد التبخر والنتح من المحاصيل مما يؤثر بصورة سلبية كبيرة" على التوازن المائي داخل المحصول ومن ثم على حياته , لأن فقدان الماء من المحصول قد يوصله إلى مرحلة الذبول وبعد ذلك إلى مرحلة الهلاك [١].

**رابعاً : متطلبات الأمطار**

يُعد المطر من أهم العناصر المناخية ذات الآثار المباشرة وغير المباشرة على الإنَّتاج الزراعي . وبما أنَّ النباتات يجب أن تستخلص معظم حاجاتها المائية عبر جذورها للاستفادة منها ، فإنَّ الماء يجب إنَّ يكون في التربة بالقدر الذي يحتاجه النبات . وحري ذكره هو أن كلاً من المياه القليلة والمياه الكثيرة يؤديان إلى ذبول النبات والقضاء عليه وموته.[٢] وتعتمد زراعة محاصيل الخضر في منطقة الدراسة بشكل أساسي وكبير على مياه الري ولا يتم الاعتماد على مياه الأمطار الساقطة ولكن قد تسهم في تقليل عدد الريات لمحاصيل الخضر الشتوية بسبب قلتها وعدم كفايتها لتلبية متطلبات محاصيل الخضر من كميات المياه المطلوبة كما أنَّ الأمطار التي تسقط على منطقة الدراسة تمتاز بأنها تسقط في وقت زمني أقل وبكميات كبيرة نتيجة لطبيعة سقوط الأمطار في المناطق الجافة . ويظهر من الجدول (٥) أن محاصيل الخضر الشتوية مثل ( الثوم، الخس، البطاطا) تتراوح متطلباتها من الأمطار بين (٢٥٠-٣٥٠) ملم ، في حين إنَّها تزداد هذه الكميات بالنسبة لمحاصيل الخضر الصيفية مثل (الخيار، الشجر، الطماطم، الباذنجان، الفلفل، الباميا، الرقي، البطيخ) فتتراوح بين(٢٠٠-٤٥٠) ملم ، وذلك نتيجة لارتفاع معدلات درجات الحرارة وزيادة التبخر والنتح من النبات .

تؤثر الأمطار في محاصيل الخضر إلا أنَّ تأثيرها في محصول البطاطا محدوداً، وتعتمد معظم زراعة البطاطا في العالم على الري، إذ يحتاج تكوين غرام واحد من المادة الجافة في الدرنة إلى(٣٠٠-٤٠٠ ) غرام من الماء[٣].

ويحتاج محصول الباقلاء إلى كميات كبيرة ووفيرة من المياه إلا أنَّه ذو حساسية كبيرة للرطوبة في التربة لذا تعد التربة الطينية ولمزيجيه الثقيلة هي احدى أنواع الترب الأكثر صلاحية لنمو النبات وزراعته، وتتأثر الباقلاء بسقوط المطر وكثرته تؤثر على نمو النبات وخاصة في المناطق القريبة على خط

(٢) سماح عامر ابراهيم، مصدر سابق ،ص ٣٧.

(٣) محمد محمود محمودين، اصول الجغرافيا الزراعية ومجالاتها، ط٣، دار الخريجي للنشر والتوزيع،الرياض،٢٠٠٢،ص ١٥٣.

(٣) فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي، مصدر سابق ،ص٤٨.

الاستواء حيث تؤدي الأمطار إلى تكوين بيئة ملائمة لنمو الفطريات وإصابة النبات بالعديد من الأمراض الفطرية[١].

تضمحل محاصيل الخضر مثل الطماطم عند انخفاض نصيبها الكافي من الماء، فتقل سرعة انقسام الخلايا فيها فيقل بدوره النمو الخضري ، فتدنا الاثمار والمحصول تبعاً لذلك، إذ لا يمكن لنباتات الطماطم ادخار كمية كافية من المواد الكربوهيدراتية والبروتينية، فيقوم نبات الطماطم بسحب بعض الماء الموجود في الثمار نتيجة قلة الماء ،فينتج عن ذلك نقص في حجم الثمار التي سُحب منها هذا الماء، بينما ينتج البصل محصولاً مبكراً عند زراعته اعتماداً على المطر المتساقط، وأن الجزء الذي يُحصد منه عبارة عن أجزاء خضرية، ولا تحصد الأبصال إلا بعد أن تتهدل أوراق البصل الخضراء، وقد وجد أعلى نسبة من الأبصال المبكرة النضج في القطع التي لم تروى إلا بمياه الأمطار ، كما وجد أن المحاصيل المزروعة زراعة مطرية تكون أبكر نضجاً من المحاصيل المسقية ، فالبطيخ المعتمد على الأمطار يظهر مبكراً في الأسواق قبل البطيخ المسقي بشهر تقريباً وإنَّه أقل ماء وعصيراً من البطيخ المسقي ، وقد ثبت إنَّ ثمار الخيار المرةَ تظهر في مزارع الخيار التي يتم زراعتها ديمياً[٢].

ويعد نبات الفلفل من نباتات الخضر الحساسة من الماء بصورة كبيرة خصوصاً عند قرب فترة الازهار واثناء الازهار وعقد الثمار فزيادة كمية الماء تسبب سقوط الأزهار أو تشويه الثمار، وعادة يروى نبات الفلفل كل( 12–15) يوماً في الربيع والخريف وكل( 10–12) يوماً أثناء الصيف، ويحتاج الفلفل إلى( 8 ) ريات في العروة الصيفية المبكرة وينصح دائماً بعدم زيادة كمية الماء في الرية الواحدة أثناء مدة الازهار[٣].

ويحتاج نبات البطاطا وسطياً ما بين ( ٤٠٠–٦٠٠ ) ملم من مياه الأمطار أو ( ٤٠٠٠–٣٥٠٠ ) م٣ إذا كان مروياً، ويؤدي نقص الرطوبة في التربة إلى انخفاض الغلة، كما أن الري الزائد عن حاجة النبات يؤدي إلى انخفاض جودة المحصول[٤] .

وتُعد السبانخ من محاصيل الخضر التي تتطلب رطوبة عالية ومستمرة في محتواها، إذ أن المجموع الجذري للسبانخ ضعيف وانتشاره سطحي، ويقل عدد الأوراق لها ويصغر حجمها في حالة الجفاف، لذلك

(١) كاظم عبادي الجاسم، جغرافية الزراعة، مصدر سابق ،ص١٩١.

(٢) عز الدين فراج ,الخضروات , دار العلماء العرب , مطابع دار المعارف , ١٩٨٠,ص٦٤.

(٣) زيدان عبد العال واخرون، الخضر الاساسيات ، ج١ ، دار المطبوعات الجديدة ، القاهرة ، ١٩٧٧،ص١١٣.

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، ص٤٤٤.

يتوجب اعطاء النبات محتوى رطوبي خفيف وخاصة في المراحل الأولى من نمو النبات وعادة تتم الرية الأولى بعد إنَّبات البذور مباشرة، وبعد ذلك تجدد موعد الري وكميته تبعاً لنوع التربة والظروف الجوية السائدة في منطقة زراعته(١).

**خامساً: متطلبات الرياح.**

تؤثر الرياح في الإنتاج الزراعي بصورة مباشرة وغير مباشر، ويتجسد ذلك التأثير المباشر فيما تحدثه الرياح من إتلافات للنبات. أما التأثير غير المباشر فيتجسد في تأثير الرياح التخريبي في البيئة الزراعية عن طريق تحريك الكثبان الرملية نحو المزارع ، وسفي الرمال، وذلك في المناطق الجافة ومنها منطقة الدراسة (٢). بينما تعمل الرياح الخفيفة على تنشيط فعاليات الخضر في عملية صنع الغذاء وتساعد على تجديد عناصر الهواء المحيطة بالنبات وتعمل كذلك على خفض نسبة رطوبة التربة ودرجات الحرارة في المناطق الحارة وتعمل على نقل حبوب اللقاح من زهرة إلى اخرى ومن نبات إلى آخر مساهمة في اتمام عملية التلقيح الذاتي(٣).

وتقوم الرياح بدورها في تخفيف من درجات الحرارة العالية صيفاً إذا كانت قادمة من مناطق شمالية باردة، فتعمل على تقليل المفقود بعملية التبخر والنتح ولها دورها في التخفيف من شدة الإشعاع الشمسي وذلك لما تحمله من ذرات الغبار والشوائب وبخار الماء وجزيئات بعض الغازات فتعمل على امتصاص بعض الإشعاع، كما تقوم بعكس بعضه الآخر وكذلك تعمل على انتشاره وبعثرته(٤).

ويمكن تقسيم تأثير الرياح المباشر في محاصيل الخضر إلى قسمين :

١. التأثير الميكانيكي يتمثل في الاضرار الميكانيكية وذلك بتكسير أغصان النباتات و تساقط أوراقها وأزهارها وثمارها كما تتسبب في تجمع الغبار على أوراق النباتات فتقلل من كمية الضوء الواصل

---

(١) عبد الرضا جواد القسام واخرون ، الانتاج النباتي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، ١٩٨٠،ص١٩٥.

(٤) محمد محمود محمودين، اصول الجغرافيا الزراعية ومجالاتها، ط٣، دار الخريجي للنشر والتوزيع،الرياض،٢٠٠٢،ص ١٤٨.

(٣) سلمان عبد الله اسماعيل, العواصف الغبارية والترابية في العراق تصنيفها وتحليلها ,مجلة الجمعية الجغرافية العراقية,العدد٣٩, ١٩٩٩ ,ص١٢٠.

(١) سلام هاتف احمد الجبوري، اساسيات في علم المناخ الزراعي، مصدر سابق ، ص ٩٦.

إليها معيقة بذلك عملية التركيب الضوئي , كما تسبب في الوقت نفسه في غلق ثغور أوراق النباتات وتقلل النتح وهذا يؤدي بدوره إلى ذبول النباتات ثم موتها(١).

٢. التأثير الفسيولوجي الذي يؤدي بدوره إلى اختلال التوازن المائي للنبات بسبب زيادة قيم التبخر والنتح, الذي قد يؤدي إلى فقدان المحصول للماء الذي يؤثر سلباً من خلال فقدان كمية كبيرة من المحتوى الرطوبي. وكذلك تقلص المسافات البينية للأوراق وانقباضها كما تؤثر على رطوبة الجو النسبية ونفاذ غاز ثاني أوكسيد الكاربون إلى داخل الأوراق(٢), وتعمل الرياح على انتقال وانتشار الأمراض والآفات وبذور الاعشاب والحشائش الضارة وبعض الفطريات والديدان والحشرات(٣).

والتأثير الفسيولوجي أكثر ضرراً من التأثير الميكانيكي لأنه يؤدي إلى تدهور الأشجار وموتها. ويكون الخطر أكثر شدة إذا قلت الرطوبة الجوية.ولا يقتصر عمل الرياح على النبات بل تؤثر في الخدمة الزراعية إذ تجعل عملية الرش واستخدام الأسمدة الكيمياوية غير متجانسة مما ينعكس سلباً على المحاصيل الزراعية(٤).

وترى الباحثة ان الرياح احد العناصر المناخية ذات التأثير الواضح على محاصيل الخضر الشتوية والصيفية خلال مراحل نمو المحصول هذا التأثير قد يكون ايجابي لكون محاصيل الخضر من النباتات خليطة التلقيح اي ان حبوبها تنتقل بواسطة الرياح من المجموعة الزهرية الذكرية التي تقع في قمة النبات الى الإزهار الأنثوية التي تقع على ساق النبات ,اما تأثيرها السلبي فيتمثل بمقدار سرعة الرياح ودرجة حرارتها ونسبة رطوبتها اذ تؤدي الرياح السريعة الى تكسر السيقان وانحنائها فضلاً عما تسببه مثل هذه الرياح من تنشيط لعملتي التبخر/النتح ومضاعفة اثارها الضارة على محاصيل الخضر.

---

(٢) عبد الكاظم علي جابر , "المخاطر المناخية واثرها على الزرعة في هضبة النجف", مجلة البحوث الجغرافية , العدد الثالث عشر , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة ،٢٠١١،ص٣٧٦.

(٣) سماح عامر ابراهيم ،أثر المناخ في التباين المكاني لفصل نمو محاصيل الخضر في العراق، مصدر سابق ،ص ٤٢.

(٤) علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي،ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ،عمان، ٢٠١٠، ص١٧٢ .

(٤) السيد سعد قاسم، خيري الصغير، أسس إنتاج المحاصيل، ط١، مصدر سابق، ص١٠٢، ١٠٥.

# المبحث الثالث

# المتطلبات المناخية اللازمة لأشجار الفاكهة والنخيل

## أولاً: المتطلبات الضوئية.

يُعد الضوء من العوامل المناخية المهمة التي تؤثر في النبات، إذ إنَّ توفره شرط أساس لغرض نمو النباتات، وإنَّ كانت كمية الضوء التي يتطلبها النبات تتفاوت من نوع إلى آخر[١]. يتطلب النباتات الخضراء الضوء لعملية التركيب الضوئي إضافة إلى هذا التأثير المعروف هناك تأثيرات اخرى للضوء في النبات كاتحاد الأفرع باتجاه الضوء (الأنحاء الضوئي ) مما يؤثر كثيراً في شكل ووظائف النبات وإنَّ شدة الضوء العالية المحتوية على نسبة عالية من الأشعة فوق البنفسجية تسبب تقزم النبات بينما شدة الضوء القليلة المتمثلة بالموجات الحمراء ينتج عنها استطالة النبات مع إبقاء النمو ضعيفا أما عندما يغيب الضوء فإنَّه يسبب الشحوب ويتحكم طول النهار في تكوين الأزهار وتوقف النمو الخضري[٢]. وتختلف حاجة اشجار الفاكهة لساعات السطوع الشمسي(حاجتها للضوء) بين (١٢-١٤) ساعة وتزيد هذه القيمة في أشجار النخيل التي تصل إلى (١٦) ساعة ، كما في الجدول(٦).

إنَّ للضوء علاقة وثيقة ومباشرة بجودة ثمار الفاكهة فمثلاً في العنب يعتقد الباحث (جارنر) إنَّ الاختلافات من سنة إلى اخرى في تركيب الثمار وجودتها يرجع إلى حد كبير إلى تباين في كمية الضوء أثناء موسم النمو وكذلك فإنَّ الضوء له تأثير مهم على تكوين الثمار فاللون الأحمر في التفاح والكمثري والخوخ يلزم لتكوينه وقوع الضوء على الثمار مباشرة في حين أنَّ العنب والكرز يمكنها أنْ تكون صبغة الإنَّثوسيإنَّين التي يرجع اليها هذا اللون في غياب الضوء وكذلك وجد إنَّ اللون الأحمر يمكن إنَّ يتكون في التفاح إذا تعرض لأشعة الشمس وقد بينت التجارب أنَّ الأشعة فوق البنفسجية هي المسؤولة عن تكوين اللون الأحمر في التفاح[٣].

---

(١) علي علي البنا، اسس الجغرافية المناخية والنباتية ،دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٠م ، ص٢٥٩.

(٢) ويستورد, مليغن, ترجمة يوسف حنا يوسف, علم فاكهة المنطقة المعتدلة, مطبعة جامعة الموصل, بدون سنة طبع,ص٦٦.

(٣) حسن احمد بغدادي ,فيصل عبد العزيز منسي، , الفاكهة أساسيات انتاجها،ط٢ , دار المعارف للطباعة, القاهرة,١٩٦٤,ص٢٣١.

**جدول(٦) المتطلبات الضوئية(ساعة/اليوم) لأشجار الفاكهة**

| اسم الفاكهة | المتطلبات الضوئية ساعة/اليوم | اسم الفاكهة | المتطلبات الضوئية ساعة/اليوم |
|---|---|---|---|
| الأجاص | ١٤ | العنب | ١٢-١٤ |
| التفاح | ١٤ | الرمانّ | ١٢-١٤ |
| الكمثري | ١٤ | التين | ١٢-١٤ |
| الخوخ | ١٤ | الزيتون | ١٢-١٤ |
| المشمش | ١٤ | الحمضيات | ١٢-١٤ |
| | | النخيل | ١٦ |

**المصدر: فاضل عبد العباس مهير الفتلأوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنّتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٠**

وتختلف أشجار الفاكهة في مدى شدة الإضاءة التي تحتاج إليها فمنها ما يحتاج إلى مستوى عالٍ أو منخفض أو متوسط ومنها ما يمكنه النمو تحت مدى واسع من الكثافة الضوئية في مدى يتراوح ما بين (٥٠٠٠-٨٠٠٠ ساعة/يوم) كالتين والتفاح والكمثري والخوخ والإجاص والبعض الآخر يحتاج من (١٠٠٠-٨٠٠٠ ساعة/يوم) حيث تصل إلى نقطة الإشباع الضوئي عند كثافة ضوئية اقل نسبياً من غيرها وتتحمل بعض الأشجار الفاكهة الكثافة الكلية المرتفعة لضوء الشمس(١).

تفضل أشجار التفاح الإضاءة الشديدة المتقطعة وليس المستمرة لزمن طويل، ويظهر ذلك واضحاً بين أجزاء الأشجار البعيدة عن الضوء بسبب كثافة النمو الخضري أو لوقوعها في ظل ما يسبب قرب المسافة بين الأشجار ظهور عدد قليل من الأزهار، وأنَّ عدم توفر الإضاءة المناسبة لشجرة التفاح خاصة لداخلها بسبب الضعف في الفروع وتدني الإنتاجية، وقد أوضحت الأبحاث أنَّ الإضاءة الشديدة تقلل من تكوين البراعم الزهرية لدى أشجار التفاح وإذا كثرت عن الحد اللازم فإنَّها تؤدي إلى هدم الكلوروفيل وتقلل بالتالي من فعالية عملية التمثيل الضوئي(٢).

---

(١) فيصل رشيد الكناني, مبادئ علم البستنة ,دار الكتب للطباعة, جامعة الموصل ,١٩٨٨,ص٦٥.

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، ،مصدر سابق، ص٣٩٤.

يعد الضوء عاملاً مهماً لإكمال نمو النخيل وذلك لأهميته البالغة في تحديد نسب السكر والحوامض والمواد القابضة واللون للثمرة فضلاً عن ذلك يكون نمو النخلة غير طبيعي عند زراعتها في المناطق التي يقل فيها الإشعاع الشمسي لأن أفضل فترة لنمو سعف النخيل يكون ما بين شروق الشمس وغروبها وعادة ما يبطئ نمو السعفة في الأيام الغائمة وكلما تقدمت النخلة بالنمو تحتاج إلى فترات ضوئية أكثر خاصة في شهري حزيران وتموز[١].إضافة إلى ذلك تعد نخلة التمر من نباتات النهار الطويل وقد يصل طول النهار في بعض مناطق تواجدها إلى (١٦ ساعة) وهي من النباتات المحبة للضوء وتحتاج إلى كثافة ضوئية عالية ويتطلب السعف للقيام بوظيفته في عمليات صنع الغذاء كثافة ضوئية تكون بحوالي (١٦ساعة ) ضوئية[٢].

**ثانياً: المتطلبات الحرارية:**

إنَّ حرارة الجو تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الوظائف الحيوية للنبات ومن ذلك تأثيرها على العمليات الطبيعية كالانتشار والنفاذية وامتصاص الماء وتبخره وفي كافة العمليات الكيميائية للتحول الغذائي، ويعتمد معدلات هذه العمليات المختلفة على تغير درجة الحرارة فترتفع بارتفاعها إلى أنَّ تصل هذه المعدلات إلى درجتها المثلى وتنخفض بانخفاض درجة الحرارة إلى حد أدنى معين وتبطئ هذه المعدلات لدرجة شديدة، وقد تكيف كل نبات على نطاق حراري أعلى وأدنى ينمو فيه بشكل جيد فإذا ارتفعت الحرارة أو انخفضت عن هذين الحدين أدى ذلك إلى توقف النشاط النباتي، ولذلك نجد نباتات خاصة للمناطق الحارة ونباتات للمناطق المعتدلة ونباتات للمناطق الباردة[٣].

**أ- درجة الحرارة العليا**

تتباين الحدود الحرارية العليا بين أنواع الفاكهة وبين الأصناف المختلفة للنوع الواحد وبين أطوار النمو المختلفة التي يمر بها النبات خلال دورة حياته, وأنَّ الحرارة العليا يختلف مداها باختلاف أشجار

(١) حمدة حمود العبيدي ,أثر المناخ على إنتاج التمور في العراق ,رسالة ماجستير, ,كلية الآداب, جامعة بغداد,١٩٩٢,ص١٣.

(٢) مخلف شلال مرعي, أثر المناخ في الحد من انتشار نخلة التمر وإنتاجها في العالم, ,مجلة الجمعية الجغرافية العراقية,العدد٣٢ ,١٩٩٦,,ص٢٠٢.

(٣) إبراهيم بن سليمان الأحيدب، المناخ والحياة – دراسة في المناخ التطبيقي، الرياض، ٢٠٠٢، ص٥٤.

الفاكهة ويتناقص المحصول بارتفاع درجة الحرارة حتى تتوقف عندما تصل درجة الحرارة إلى حد(٥١مْ) فكل زيادة في ذلك يتضرر بها المحصول[١].

تعملَ الحرارة العالية على تحفيز فتح الثغور في حالة تكون الأوراق ذابلة, وهذه الاستجابة تبطئ في النباتات مقاومتها للجفاف ولكنها تحفزها في نباتات آخري فمن الممكن أنَّ تكون للمقاومة علاقة كبيرة بالقابلية النسبية للنبات على الاحتفاظ بثغورها مغلقة تحت التحفيز في درجات الحرارة العالية[٢]. ويسبب ارتفاع درجة الحرارة أضراراً كبيرة لأشجار الفاكهة عند ارتفاعها عن الحدود العليا لها فيمكن ايجازها بما يأتي[٣].

١- فقدان كمية كبيرة من المياه الموجود في الشجرة .
٢- احتراق الأوراق وجفافها وتساقطها.
٣- ازدياد حاجة الأشجار إلى الري مما يؤدي إلى زيادة تكاليف إنتاجه .
٤- حدوث بعض التشوهات بالثمار التي تقلل من ثمنها وقيمتها الغذائية .
٥- تساقط جزءاً كبيراً جداً من الأزهار والثمار.

يجعل ارتفاع درجة الحرارة إلى حد التطرف النمو الخضري لهذه الاشجار بطيئاً, كما يسبب التلف للثمار المكشوفة, وتتباين أصناف الحمضيات في مدى تحملها لدرجات الحرارة العليا المتطرفة فقد دلت التجارب بأنَّ البرتقال والليمون (الأضاليا) أقل أصناف الحمضيات تحملاً لتلك الدرجات المتطرفة فيتأثر البرتقال ويظهر عليه الضرر عندما تصل درجة الحرارة بين (٤٥-٤٧مْ) وخصوصاً في المناطق التي تنخفض فيها الرطوبة الجوية بسبب ارتفاع درجات الحرارة المتطرفة فتسبب زيادة في نسبة تساقط الثمار الحديثة العقد ومن هنا جاءت تسمية تساقط حزيران[٤].

ولحماية أشجار الفاكهة من أضرار درجات الحرارة العالية ينصح دائماً بزراعة بعض المحاصيل الخضراء المؤقتة لحماية الجذور فقط ولتلطيف درجة حرارة الهواء نتيجة الماء المتبخر ولتقليل المدة التي يتعرض

(١) عبد الفتاح عثمان ,آخرون, محاصيل الفاكهة المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق ,الإسكندرية, دار الإسكندرية للطباعة والنشر,١٩٩٢, ص٥٠.

(٢) ار.اف. دينمار, ترجمة يحيى المشهداني ,النباتات وبيئتها ,الموصل, دار الكتب للطباعة ,١٩٨٧,ص٢٥١.

(٣) عز الدين فراج, الفاكهة مشاتل بساتين, القاهرة, دار العلماء العرب للطباعة ,١٩٨٠,ص٩٠.

(٤) عبد الكاظم علي الحلو ,مصدر سابق,ص١٣٨.

لها المحصول لأشعة الشمس المباشرة. كما و يمكن زراعة أشجار النخيل لتظليلها، وفي حالة الأشجار صغيرة العمر فإنَّها تظلل بعمل أسوار من عيدان أشجار الذرة أو الغاب أو السرو[١].

تتباين درجة الحرارة العليا بالنسبة للأنواع الاخرى من الفاكهة فدرجة الحرارة العليا الملائمة لزراعة الخوخ هي أكثر من درجة الحرارة العليا الملائمة لزراعة التفاح ولكي تنمو الثمار وتنضج بصورة جيدة فإنَّ أحسن معدلات درجات الحرارة العليا للخوخ صيفاً (حزيران _تموز_ أب) يتراوح بين (٢٦,٧-٣٢,٣مْ)[٢].أما أصناف الكمثري فهي أكثر تحملاً لارتفاع درجات الحرارة في الصيف من التفاح لذلك فإنَّ ثمارها لا تنخفض جودتها بسبب ذلك بل على العكس من ذلك هناك بعض من أصناف الكمثري لا تأخذ طعمها المتميز إلا إذا كان الصيف شديد الحرارة [٣].

وإنَّ أعلى درجة حرارة يمكن إنَّ تتحملها أشجار الحمضيات تكون حوالي ( ٣٥ مْ ) درجة مئوية كما موضح في الجدول (٧ )

ويحتاج الزيتون إلى صيف حار جاف لنضج الثمار وتتحمل أشجار الزيتون درجة حرارة عالية تصل حوالي إلى( ٤٧ مْ) درجة مئوية[٤]. عند توفر مياه الري ولكن تقل نسبة الزيت كلما ارتفعت درجة الحرارة ، إلا إنَّها لا تثمر إثماراً جيدا في حال ارتفاع متوسط درجة الحرارة في الشتاء إلى أكثر من (٢٣,٣مْ) و إنَّ المتطلبات الحرارية المثلى لغرض إنّتاج الزيتون تقع ما بين (١٨-٣٧مْ) كما أنَّ الارتفاع في معدلات درجة الحرارة غير ملائم بالنسبة للإنّتاج في مراحله المختلفة يؤدي في مرحلة الازهار إلى قتل حبوب اللقاح وزيادة تساقط الأزهار أما في مرحلة تكوين الثمار فيؤدي إلى نقص في عقد الثمار مع ارتفاع في نسبة التساقط وقلة الإنّتاج في مرحلة النضج وما بعدها يؤثر على حجم وشكل الثمار وقلة محتوياتها من الزيت لذلك يعد ارتفاع الحرارة من أكثر عناصر المناخ تأثيراً في تحديد انتشار الزيتون وإنّتاجه[٥].

---

(١) محمد ابراهيم شرف، جغرافية المناخ التطبيقي، مصدر سابق ،ص١١٦.

(٢) يوسف حنا يوسف ,إنتاج الفاكهة النفضية ,الموصل, مطبعة جامعة الموصل, (بدون سنة طباعة), ,ص٢٠.

(٣) جبار حسن النعيمي ,يوسف حنا يوسف, إنتاج الفاكهة النفضية ,البصرة ,مطبعة جامعة البصرة ,١٩٨٠, ص٦٠.

(٤) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، ص٢٦٧.

(٥) نسرين عواد عبدون الجصاني ,الحدود المناخية لزراعة أشجار النخيل والزيتون في العراق , مصدر سابق,ص٢٥ .

**جدول(٧) الحدود الحرارية (مْ)لأشجار الفاكهة والنخيل**

| اسم الفاكهة | الحرارة المثلى (مْ) | درجة الحرارة الدنيا(مْ) | درجة الحرارة الدنيا الضارة(مْ) | درجة الحرارة العليا(مْ) | درجة الحرارة العليا الضارة(مْ) |
|---|---|---|---|---|---|
| الحمضيات | ١٥-٣٣ | ١٢ | -٤,٤ | ٣٨ | ٤٩ |
| التفاح | ٢١-٢٤ | ١٥ | -٣٥ | ٣٨ | ٤٣ |
| الكمثري | ١٨-٢٦ | ١٥ | -٣٠ | ٣٩ | ٤٩ |
| الخوخ | ٢٥-٣٤ | ١٨ | -٢٣ | ٣٤ | ٤٣ |
| المشمش | ٢٠-٢٨ | ١٨ | -٢٠ | ٣٤ | ٤٩ |
| العنب | ٢٥-٣٢ | ١٥ | -٨ | ٣٨ | ٤٠ |
| الرمان | ٢١-٣٨ | ١٢ | -١٤ | ٣٩ | ٤٣ |
| التين | ٢٠-٣٨ | ١٨ | -٩ | ٣٩ | ٥٠ |
| الزيتون | ١٥-٣٧ | ١٥ | ١٥,٥ | ٣٧ | ٥٠ |
| الأجاص | ٢٠-٣٤ | ١٨ | -٨ | ٣٤ | ٤٩ |
| النخيل | ١٨-٤٤ | ٩ | -١٥ | ٤٤ | ٥٠ |

المصدر:

١- مخلف شلال سلمانّ, إنّتاج الفاكهة في محافظة كربلاء, رسالة ماجستير (غير منشورة) ,كلية الآداب, جامعة بغداد,١٩٧٤,ص٥٦.

٢- جعفر حسين محمود, اثر المناخ في تحديد إنّتاج الفاكهة في المنطقة الوسطى من العراق ,رسالة ماجستير(غير منشورة) ,كلية التربية ابن الرشد ,جامعة بغداد,١٩٨٨, ص٤٣.

٣- عبد المجيد فايد ,زراعة التفاح والحمضيات في لبنان, بيروت, مطبعة دار الأحد، ١٩٧٣,ص٣٩.

٤-مصطفى حجازي ,إنّتاج محاصيل الفاكهة ,مكتبة السعادة, مصر ,١٩٦٧,ص.٤٠٢

تزداد العمليات الزراعية المختلفة وخاصة الري من مقاومة أشجار التين لارتفاع درجة الحرارة صيفاً, ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة خلال موسم نضج الثمار التي يمكن استهلاكها وهي طازجة ويؤدي إلى

تخميرها وتشقيقها في أحيان كثيرة ويتحمل التين ارتفاع درجة الحرارة صيفاً تصل إلى (٤٠مْ) وأكثر أحياناً[١].

أما ما يخص أشجار التفاح وخاصة الأصناف التجارية منها فإنَّ أفضل معدل حراري لها في حدود (٣٠مْ) وإذا ارتفعت درجة الحرارة عن (٣٨مْ) كما يلاحظ في الجدول (٧) فإنَّ طعم الثمار يميل إلى الحموضة وتكون ذات خواص رديئة وتمثلَ درجة الحرارة (٣٨مْ) الحد الأعلى للحرارة التي يمكن لأشجار التفاح أنْ تتحملها ولكن هذا لا يعني نفي وجود بعض الأصناف المحلية التي تزرع بنجاح في منطقة الدراسة التي تمتاز بشتائها الدافئ وصيفها الحار التي ترصد خلاله درجات حرارة تصل إلى حدود (٥٠مْ) .اما أشجار العنب فإنَّها تواصل نموها حتى درجة حرارة تصل إلى(٣٢مْ) ويتوقف عن ذلك النمو عند درجة حرارة (٤٣مْ). وإنَّ هذه الدرجة تعد القصوى بالنسبة لأصنافها فإنَّ أي زيادة عن ذلك سوف تلحق الكثير من الأضرار للشجرة نفسها بالإضافة إلى تعرض الثمار إلى السقوط قبل حلول أوانها[٢].

وبالرغم من أنَّ درجة الحرارة (٤٣مْ) هي تعد الحد الأعلى الذي يمكن إنَّ تتحمله معظم أشجار الفاكهة، إلا أنَّ أشجار النخيل تتحمل الارتفاع في الحرارة أكثر من ذلك ، فتتحمل النخلة ارتفاعاً بدرجات الحرارة أكثر من (٥٢مْ) وتقع الحدود الحرارية العليا للنخيل ما بين(٥٠-٥٥مْ).أنَّ النخلة تستطيع انَّ تتحمل أعلى من هذه الدرجات ولكن لمدة محددة، وسبب ذلك يرجع ذلك إلى وجود السعف في أعلى النخلة والذي يحمي الجمارة من ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط بها[٣].

**ب- درجة الحرارة الدنيا:**

تمتاز أشجار الفاكهة دائمة الخضرة بأنها أقل تحملاً لانخفاض درجات الحرارة المتطرفة من أشجار الفاكهة النفضية ,فالحمضيات تتضرر في حال تعرضها لدرجة الصفر المئوي ولفترة طويلة وتموت أطرافها الغضة في درجة (- ٢مْ) وتتجمد الأغصان إذا تعرضت لدرجة(- ٤مْ) لعدة ساعات كما تتضرر عندما تنخفض درجة الحرارة إلى (-١٠مْ) ولمدة نصف ساعة وقد وجد بأن أصنافاً من الليمون (الأضاليا)

(١) نسرين عواد عبدون الجصاني, العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق , رسالة ماجستير(غير منشورة), ,كلية الآداب, جامعة الكوفة,٢٠٠١,,ص٢٤.

(٢) جعفر حسين محمود, أثر المناخ في تحديد أنتاج الفاكهة في المنطقة الوسطى من العراق, رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية التربية أبن الرشد ,جامعة بغداد،١٩٨٨,ص٤٩.

(٣) نوال مصطفى كريم ،زراعة النخيل وإنتاج التمور في محافظة ديالى وسبل تنميتها، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة ديالى ،٢٠١٣، ص٣١.

تتحمل درجة (-٧مْ) لفترة قصيرة ولكن يتخللها الضرر عندما تتعرض لدرجة (-٤مْ) لمدة طويلة كما أنَّ انخفاض درجات الحرارة دون(-٢مْ) لمدة طويلة يحدث إضراراً بالغة للأشجار الفتية وتهلك النموات الحديثة وعندما تنخفض درجة الحرارة إلى (-٦مْ) لمدة طويلة تؤدي إلى موت الأشجار الكبيرة والثقيلة[١]. أما إذا ما استمرت درجة الحرارة بالانخفاض إلى (-١٠أو-١٥مْ) فإنَّ ذلك يؤثر بدرجة اكبر على نباتات الفاكهة ويمنع نموها لذا نجد إنَّ المناطق التي يصل فيها هذا الانخفاض في درجات الحرارة أي مثل هذا الحدود تعد من المناطق غير الصالحة لزراعة أشجار الفاكهة وخاصة أشجار الفاكهة دائمة الخضرة[٢].

إنَّ انخفاض درجة الحرارة يسهم في بطئ وقلة سرعة العمليات الحيوية في النبات قليلاً أو كثيراً حتى إذا ما انخفضت الحرارة أكثر من(-١٠مْ) يعجز النبات عن العيش في تلك الدرجة.

تعد أشجار التفاح من أكثر أشجار الفاكهة تحملاً للبرودة, وإنَّ أصناف التفاح الأوربي تحتاج إلى معدلات كبيرة من البرودة لكي تتمكن من كسر طور الراحة, وعلى كل حال تنجح زراعة التفاح في المناطق المعتدلة المناخ الواقعة بين خطي عرض( ٣٣-٦٠ْ ) شمالاً مع ملاحظة ارتفاع وانخفاض المنطقة عن سطح البحر إذ إنَّه يؤثر ذلك على طبيعة الأصناف والأصول الواجب اختيارها طبقاً لمتطلباتها الحرارية, وهنا لابد من الإشارة إلى ضرورة تجنب زراعة الأصناف الأوربية التي تتطلب برودة عالية في المناطق الواقعة جنوب خط عرض( ٣٣ْ) شمالاً إلا في حال ارتفاع المنطقة عن سطح البحر ويكون معدل درجة الحرارة فيها لا يزيد عن (٩مْ) ولفترة لا تقل عن( ٢-٣ ) أشهر وذلك حسب الاصناف وفترة البرودة ضرورية لإنَّهاء دور الراحة في البراعم وإذا كان الشتاء أدفئ من (١٥مْ) وإنَّ البراعم لا تتفتح بانتظام وتكون النتيجة إنَّ النمو يكون ضعيفا والمحصول رديئاً [٣].

وإنَّ بعض أصناف التين حساسة ومقاومة للبرودة وإذا انخفضت الحرارة إلى (-٣,-٦مْ) والبعض منها إلى (-١٧مْ) في أوائل فصل الشتاء فتموت الأشجار إلى حد مستوى سطح التربة ولهذا تزرع أشجار التين في مناطق الشتاء الدافئ والتي لا يحدث فيها صقيع وتتحمل أشجار التين انخفاض الحرارة لدرجة(-٨مْ)[٤].

---

(١) عبد الكاظم علي الحلو, مصدر سابق,ص١٦١-١٦٤.

(٢) محمد مهدي العزوني ,الموالح ,الطبعة الاولى ,القاهرة, مطبعة العلوم,١٩٦٢,ص٩١.

(٣) جبار حسن ألنعيمي, يوسف حنا يوسف, إنتاج الفاكهة النفضية, مطبعة جامعة البصرة,١٩٨٠,ص٩-١٠.

(٤) نسرين عواد عبدون الجصاني, العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق, مصدر سابق ,ص٣٠.

إنَّ أضرار الحرارة المنخفضة تكون أكثر قوة وتأثيراً إذا ما حدثت بسرعة ويقل هذا الضرر فيما لو حدث الانخفاض بصورة تدريجية، وكلما تقدمت البراعم الزهرية بالنمو والتفتح كلما قلت أو ضعفت مقاومتها للبرودة. كما تتوقف قدرة البراعم الزهرية على مقاومة البرد على طول المدة الباردة التي تتعرض لها وتكبر هذه المقاومة عندما تزداد فترة تعرضها للبرودة وتكون مقاومتها متفاوتة إذا تعرضت لموجات متفاوتة من البرد، كما إنَّ لموعد تزهير الصنف أهمية كبيرة في تحديد مدى الضرر المتسبب من حدوث الانخفاض الكبير في درجة الحرارة ومدى مقاومة النبات للبرودة لأن فترة التزهير هي أهم فترة في نمو الأعناب إذ يعتمد عليها الإنّتاج بصورة كبيرة(١)

وتعد أشجار الحمضيات من النباتات المحبة للدفء، وأفضل درجة حرارة لها ( ١٥,٥ – ٢٩ مْ) وتتأثر أشجار الحمضيات سلباً بالحرارة المنخفضة، إذ إنَّ انخفاض درجة الحرارة إلى ( – ٤ مْ) درجة مئوية يضر أشجار الحمضيات خاصة إذا أستمر انخفاض درجة الحرارة لعدة ساعات إذ تسبب تلف الثمار وموت الفروع الحديثة (٢) .

وتتحمل أشجار الرمان انخفاض الحرارة إلى حد (–٩,–٢١مْ) وبصورة عامة يمكن لأشجار الفاكهة النفضية أن تتحمل درجات الحرارة المنخفضة وخاصة الأصناف الأجنبية منها التي تتحمل الانخفاض الشديد في درجات الحرارة الذي يتراوح بين (–٢٥,–٣٢مْ) ولكن الأصناف المحلية لا تستطيع أنْ تتحمل درجة الحرارة تحت الصفر المئوي لفترة طويلة لذا يمكن إنَّ نعد درجة (–٢مْ)هي أدنى حد حراري يمكن أن تتحمله هذه الفواكه ولفترة قصيرة دون حدوث أي ضرر فيها(٣). ويؤثر انخفاض درجة الحرارة بشكل كبير ويسقط عدد كبير من الثمار(٤).

وتؤثر درجة الحرارة التي تسود خلال الأشهر الباردة على طول فترة البرودة وكميتها إذ وجد بأن درجة (١٠مْ) أو أقل تسهم في سرعه تنبيه البراعم لأنها في طور الراحة من الجوانب الاخرى التي قد تساهم إلى حد ما في توفير احتياجات تلك الأشجار من البرودة والتضليل إذ ويلاحظ أن الأشجار المظللة تتفتح براعمها بصورة أسرع من الأشجار النامية في العراء كما أنَّ تعرضها للرياح الباردة قد تسرع

(١) مشتاق مالك سوعان الخزرجي، أثر المُناخ على إنتاجية أشجار العنب في قضاء الدجيل للمدة ١٩٨٩ – ٢٠٠٨(دراسة في المناخ التطبيقي الزراعي)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة تكريت،٢٠١١،ص٩٣.

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة ،مصدر سابق، ص٤٢٠.

(٣)جبار حسن النعيمي ,الفاكهة, البصرة, مطبعة جامعة البصرة ,١٩٨٣,ص٧٦.

(٤)حسن احمد بغدادي ,فيصل عبد العزيز منسي, ,مصدر سابق ,ص٢٢٦.

من ذلك وأنَّ قلة الرطوبة في الجو له بعض الأثر في تقليل ساعات على أشجار الفاكهة من خلال ناحيتين أحدهما سلبية ويؤثر على الفاكهة وثمارها وأوراقها وتختلف أجزاؤها كما مر في مسيرتنا البحثية وتأثير إيجابي فلأشجار الفاكهة النفضية احتياجات للبرودة لإتمام بعض العمليات الحيوية إذ إنَّ مقدار البرودة اللازمة للبراعم الخضرية والزهرية لتتفتح عادة تختلف باختلاف نوع الفاكهة وباختلاف الأصناف في النوع الواحد فعلى سبيل المثال التين تزهر أزهاراً عادياً وتنمو عادياً وتحمل محصولاً جيداً إذا كانت درجة الحرارة في الشتاء بين (١٠-١٢مْ) وتنمو معظم الأصناف الفاخرة في مثل هذا الجو كالتفاح والكمثري والخوخ والجوز متأخرة جداً في الربيع ولا تتفتح في وقت واحد البرودة اللازمة لإنَّهاء فترة الراحة[١].

وتعد زراعة الزيتون في المناطق الذي لا تنخفض فيها درجات الحرارة كثيراً في الشتاء ولا ترتفع كثيراً في فصل الصيف. على الرغم من إنَّ أصناف الزيتون تتباين في درجة تحملها للصقيع، إلا إنَّه يمكن القول بأن ضرر الأشجار يبدأ عند درجة حرارة ( – ٥ مْ) في طور النشاط وفيما بين (– ١٠ ، – ١٢ مْ) في طور السكون النسبي. ويؤدي الصقيع الشديد إلى القضاء على أشجار الزيتون كما حدث ذلك في عام (١٩٥٠) م في حوض إدلب في سوريا إذ قضى على حوالي ( ٣ ) ملايين شجرة زيتون لما أصابها من يباس في جذوعها، لانخفاض درجة الحرارة إلى ما دون ( – ٢٠مْ).[٢]

وتختلف احتياجات أنواع وأصناف الفواكه متساقطة الأوراق في احتياجاتها للبرودة لإنهاء طور الراحة فمثلاً احتياجات أشجار التفاح للبرودة هي تعرض الأشجار لمدة( ١٤ ) ساعة لدرجات حرارة (٧مْ) أو اقل بينما وجد إنَّ احتياجات بعض أصناف الخوخ والبرقوق والكمثري للبرودة تكون أقل من ذلك وقد أوضحت التجارب على إنَّ طور الراحة في الأشجار من الصفات الوراثية للنوع والصنف[٣].

ويحتاج العنب لإنَّهاء طور الراحة إلى مدة(٢-٣ أشهر) فتنخفض فيها درجة الحرارة عن (١٠مْ) خلال فصل الشتاء و يبدأ بالنمو في الربيع عندما ترتفع درجة الحرارة إلى (١٠مْ) ويستمر تفتح البرعم في الربيع وعندما يصل المتوسط اليومي لدرجات الحرارة إلى (١٠مْ) وأعلى من ذلك ويتوقف طول المدة من

---

(١)جعفر حسين محمود, مصدر سابق ,ص٥٨.

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، مصدر سابق، ص٢٦٧.

(٣) محمد علي باشا , أساسيات زراعة الفاكهة, دار المطبوعات الجديدة ,بدون سنة طبع,ص٨٠.

الأزهار الكامل على مدى اكتمال وتكوين الثمار ونضجها لأي صنف من الأصناف على مدى توفير احتياجاتها الحرارية اللازمة لنمو ونضج ثمارها والتي تكون بحالة جيدة[١].

يعد الخوخ أيضاً اقل مقاومة للبرودة شتاء من التفاح والكمثري و يحتاج إلى برودة أقل تتراوح بين(١٠٠-٤٠٠ )ساعة وأشجار الكرز الحلو وبراعمها لها أكثر مقاومة للبرودة من أشجار وبراعم الخوخ ولكنها اقل من الكمثري والأجاص وتحتاج براعم الكرز الحلو إلى ساعات باردة أكثر من احتياجات الخوخ البالغة حوالي (١٠٠ساعة)[٢].

وتُعد درجة (٩) مْ الحد الادنى لتحمل شجرة النخيل انخفاض درجة الحرارة[٣]. فإذا انخفضت عن هذا الحد يتعرض نمو النخلة للتذبذب، وتزداد الاضرار خطورة إذا ما هبطت إلى (-٤ ,١٤) مْ, في الواقع تختلف الآراء حول هذا الحد .اما إذا انخفض إلى (-٧مْ) بصورة فجائية خلال الليل يؤدي إلى موت جميع السعف[٤] ، ولكن لا يدل هذا الاختلاف على أنَّ النخلة تستطيع أنَّ تتحمل هذا الانخفاض بشكل مستمر، أو إن مثل هذا المناخ يلائم نمو شجرة النخيل[٥].

**ج- درجة الحرارة المثلى:**

وهي انسب الدرجات الحرارية الملائمة للنمو إذ إنَّ لكل نبات درجة حرارة مناسبة له يزداد خلالها نمواً وتجود ثماره وهي ليست واحدة بالنسبة للنبات نفسه إذ تختلف هذه الدرجة تبعا لمراحل نموه المختلفة فضلا عن اختلاف هذه الدرجة داخل الصنف الواحد وهي عموما تقع بين الدرجتين الحراريتين العليا والدنيا ويستفيد المزارع كثيراً من معرفة أنسب هذه الدرجات الحرارية ومحاولة الوصول إليها والمحافظة عليها من خلال استخدام بعض الطرائق كالبيوت الزجاجية أو البلاستيكية أو استعمال مصدات الرياح أو

(١) جبار حسن النعيمي , يوسف حنا يوسف, إنتاج الفاكهة النفضية , مصدر سابق ص١٩٩-٢٠٠.

(٢) مليغن ويستورد, ,علم فاكهة المنطقة المعتدلة , ترجمة يوسف حنا يوسف مطبعة جامعة الموصل , (بدون سنة طباعة)،ص٥٨-٥٩.

(٣) مكي علوان الخفاجي, فيصل عبد الهادي المختار, إنتاج الفاكهة والخضر, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ,جامعة بغداد, دار الحكمة للطباعة والنشر,١٩٨٩,ص٥٠.

(٤) جعفر حسين محمود ، مصدر سابق, ص١٠-١٢.

(٥) نوال مصطفى كريم، زراعة النخيل وإنتاج التمور في محافظة ديالى وسبل تنميتها، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ،٢٠١٣، ص٢٩.

تضيق المسافات بين الأشجار أو زراعة الأشجار تحت ضلال أشجار اخرى مثل زراعة أشجار الحمضيات تحت أشجار النخيل أو تغطية الأشجار الصغيرة ببعض أغصان الأشجار وسعف النخيل[١].

تختلف درجة الحرارة المثلى في مرحلة نمو أشجار الفاكهة عنها في مرحلة نضج الثمار وكذلك حسب أنواع وأصناف الأشجار المختلفة. فتُعدُ درجة الحرارة (٧مْ) هي الحد الأمثل لدخول أشجار الفاكهة النفضية في طور الراحة وإنَّ الدرجات التي ترتفع عن ذلك مثالية لتفتح البراعم وبدء مرحلة النمو الخضري وهكذا بالنسبة للفواكه دائمة الخضرة كالحمضيات, فتباشر في النمو عندما تكون درجة الحرارة بين (١٢,٨-١٨,٧مْ) وهذه الدرجة هي المجال المثالي لهذه الأنواع للقيام بأول مرحلة من مراحل نموها المختلفة التي تختلف عن الحرارة المثلى ولنفس الأنواع في مرحلة الأثمار التي تحتاج خلالها إلى حرارة تتراوح بين (٣٢-٣٥مْ)[٢].

يختلف المدى الحراري المثالي لدرجة الحرارة من صنف فاكهه إلى اخرى فبالنسبة إلى التفاح والكمثري والعنب تقع بين (٣-١٥,٥مْ) لذا فإنَّ لطبيعة درجة الحرارة السائدة في المنطقة خلال مراحل النمو تأثيراً كبيراً, ويعين نوع وصنف الفاكهة التي يمكن التوسع في زراعتها ضمن مناطق معينة وبخاصة عندما تكون العوامل الاخرى غير محددة وهذا يتطلب معرفة درجات الحرارة في المناطق المراد التوسع في زراعة الفاكهة فيها ليتسنى للمزارع انتخاب الأنواع والأصناف التي تلائمها[٣] .

يعد المشمش من أكثر الفواكه التي تتحمل دفئ الشتاء مقارنة بالتفاح والكمثري, ولهذا نرى بساتين المشمش ناجحة في المناطق ذات الصيف المعتدل أو الدافئ ولإتمام كافة متطلبات نمو هذا المحصول فإنَّ درجة الحرارة المثلى له تكون بين (٢٠-٢٨مْ), أما أشجار الرمان فتنمو في المناطق الحارة والمعتدلة كما في هو الحال في العراق, إلا إنَّ الثمار المتكونة في الأجزاء المعتدلة لا تضاهي الثمار المتكونة في المناطق الداخلية الحارة الجافة, وتبلغ درجة الحرارة المثلى التي يحتاجها المحصول لإتمام العمليات الحيوية المختلفة (٢١-٣٨مْ)[٤].

(١) فخري هاشم خلف ,تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة أشجار الفاكهة والنخيل في محافظة بابل ,رسالة ماجستير(غير منشورة) , كلية الآداب جامعة البصرة,١٩٨٩,ص٤٨.

(٢) عبد المجيد فايد ,زراعة التفاح والحمضيات في لبنان, مصدر سابق ,ص٣٦ .

(٣) جعفر حسين محمود ,مصدر سابق ,ص٤٣.

(٤) عز الدين فراج ,الفاكهة ,دار العلماء العرب,القاهرة,١٩٨٠,ص١٢٢-٢٤٨ .

ينتمي محصول العنب بطبيعته إلى الأشجار المحبة للدفء ويحتاج إلى درجات حرارية مختلفة بحسب مراحل نموه فتبلغ درجة الحرارة المثلى التي يحتاجها المحصول لتفتح البراعم (٨-١٢مْ) بينما تكون درجة الحرارة المثلى لتكوين الثمار وإتمام متطلبات النمو في النبات(٢٥-٣٢مْ) حيث يستطيع اكمال كافة العمليات الحيوية في هذه الدرجات الحرارية[١].

تنمو أشجار الخوخ في المناطق الحارة الجافة وأفضل إنَّتاج ومردود عندما تتراوح درجة الحرارة المثلى (٢٥-٣٤مْ) حيث يحصل عدة تغيرات على ثمار الخوخ إذ توفرت لها هذه المعدلات أبرزها زيادة وزن وحجم الثمرة إلى النواة وارتفاع نسبة العصارة فيها[٢].

يعد التين من أكثر أنواع الفواكه تحملاً لدرجات الحرارة المرتفعة بل إنَّ المدى المثالي لأشجار التين حتى تعطي أفضل إنتاج يتراوح بين (٢٠-٣٨ مْ) وهو مدى واسع من درجات الحرارة المتوفر في منطقة الدراسة مما يهيئ الظروف الملائمة لهذا المحصول للنجاح بشكل كبير في هذه المنطقة.

أما الأجاص فهو من الفواكه الصيفية التي تتحمل درجات حرارة مرتفعة وتستطيع أنَّ تعطي أفضل إنتاج في ظل توفر هذه الدرجات ,لذا يزرع هذا المحصول في أغلب مناطق العراق حيث تتوفر فيه الظروف الملائمة والمثالية التي يحتاجها المحصول لإتمام كافة العمليات الحيوية المختلفة, وفي مختلف مراحل النمو حيث تبلغ درجة الحرارة المثلى التي يحتاجها المحصول خلال مراحل نموه ونضجه إلى (٢٠-٣٤ مْ) ويبن هذا المدى الواسع من درجات الحرارة إلى إمكانية زراعة هذا المحصول في مختلف مناطق العراق وفي منطقة الدراسة.

أما درجة الحرارة المثلى للنخيل فهي التي يحقق فيها النبات مستوى من النمو والأزهار والأثمار، وتتراوح هذه الدرجة في النخيل بين (٨-٤٤مْ) ويطلق عليها المدى الطبيعي لانتشار زراعة النخيل إذ يبدأ بالإزهار عند درجة (١٨مْ) في الظل وتتكون الثمار عند درجة حرارة (٢٥مْ)[٣].

---

(١) محمد عبد الحليم الأشرم , كريم صالح عبدول ,الأسس العلمية والفسيولوجية لنبات العنب ,ج١، ط١، ,١٩٨٥,ص٦١.

(٢) محمد بهجت ,مشاتل وبساتين الفاكهة إنشائها وتهدها ,مكتبة الأنجلو المصرية,١٩٨٥, ١٩٢.

(٣) جواد صندل جازع, زراعة النخيل وإنتاج التمور في محافظة البصرة للفترة من عام(١٩٥٠-١٩٨٠),رسالة ماجستير, ,كلية التربية جامعة البصرة,١٩٨٨,ص٦٦.

**ثالثاً: متطلبات الرطوبة**

ترجع أهمية الماء كونه عاملاً بيئياً في توزيع النباتات وأماكن تواجدها إلى دور الماء الكبير والمهم في حياة النبات إذ تتأثر غالبية العمليات الفيسيولوجية داخل النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة بتوفر الماء[١]، وتأتي أهمية الماء في النبات للأسباب الآتية[٢]:-

- يشكل الماء جزءاً كبيراً من بروتوبلازم خلايا النبات كما يدخل في تركيب البروتين والكربوهيدرات والأنزيمات والأحماض الأمينية.

- يدخل الماء في كثير من التفاعلات المهمة في النبات كتحويل النشأ إلى سكريات.

- إنَّ الماء يعمل على تبريد النبات إذ أنَّ كميات النتح في المناطق الجافة تكون كبيرة وبالتالي فإنَّ بخار الماء المفقود في الجو يسهم على خفض حرارة النبات.

ويحتاج نمو أشجار الفاكهة وإثمارها أنَّ تكون كمية الرطوبة الجوية متوسطة (٦٠%-٧٠%) يلاحظ الجدول ( ٨) لأنَّ كثرتها أو قلتها عن الحد الملائم يضر بنمو الأشجار وأثمارها[٣]. وإنَّ قلة الرطوبة الجوية تسبب جفاف الأوراق وخاصة إذا سبق ذلك جو مشبع بالرطوبة فإذا كان الجو كثير الرطوبة ثم تغير فجأة إلى جو فيه نسبة رطوبة قليلة يقف نمو الأفرع والثمار إلى أنَّ تزول هذه الحالة كما أنَّ الأشجار تحتاج إلى الري وعدد الريات اللازم إعطاءها للأشجار يؤثر فيها مقدار رطوبة الجو السائدة فكلما كان الجو جافا كلما زادت سرعة فقد الماء من الأوراق بعملية النتح كلما أضطر المزارع إلى زيادة عدة الريات. كما إنَّ جفاف الأوراق في أثناء فترة العقد وبعده بمدة قصيرة يسبب تساقط الكثير من الثمار ويحدث ذلك خصوصاً في حالة هبوب رياح السموم الساخنة وإذا كانت الأشجار تعاني من العطش الكبير خاصة[٤].

وتؤثر الرطوبة الجوية بصورة كبيرة جداً وخلال فصل النمو الخضري والثمري لأشجار التفاح وخاصة في فترتي الإزهار ونضج الثمار، إذ أن ارتفاع الرطوبة الجوية يسهم في ضعف امتصاص العناصر الغذائية، فيتضح عليها أعراض نقص التغذية، أما انخفاضها وقلتها فيؤدي إلى اختلال التوازن المائي لهذه الأشجار إذ يزيد معدل النتح على معدل الامتصاص وهذا ما يفسر ذبول أوراق الأشجار وتجعد الثمار إلى إنَّ

(١) محمد حمد محمد الوهيبي ، العلاقات المائية في النبات، ط٣ ، جامعة الملك سعود ، الرياض، ٢٠١١، ص٧.

(٢) بسام طه ياسين، فسلجة الشد المائي في النبات ،دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩٠، ص٦٣.

(٣) غز الدين فراج, الفاكهة, مصدر سابق,ص٩٠.

(٤) حسن أحمد بغدادي, فيصل عبد العزيز ,مصدر سابق ,ص٢٣٤.

تسقط. كما تؤثر الرطوبة الجوية المنخفضة المصحوبة بحرارة مرتفعة إلى تساقط الأزهار وبالنتيجة انخفاض كمية الإنّتاج، بالإضافة إلى أنَّ الجو الجاف والحار يحد من نشاط الحشرات الملقحة وانتشارها وقدرتها على القيام بوظيفتها فتقل بذلك نسبة العقد مما يؤدي إلى انخفاض المردود[١].

ويؤدي ارتفاع الرطوبة النسبية إلى إصابة أشجار التين بالصدأ أو سقوط بعضاً من أوراقها ويتأخر نضج الثمار, كما وأنَّ أجود أنواع الرمان ينتج في مناطق الجو الجاف نسبياً, ويتأثر المشمش بالرطوبة العالية في بداية النمو إذ يسبب أضراراً بالأزهار والأوراق والثمار ومما يصعب حماية النبات من زيادة الرطوبة النسبية عنه في حال نقصها عدا تجنب التزاحم في الزراعة والتضليل والإسراف بماء الري[٢].

تحتاج أشجار الحمضيات إلى رطوبة جوية تتراوح ما بين (٧٠%)، ويبدو تأثيرها من خلال النمو الحضري والثمري لتلك الأشجار، فانخفاض الرطوبة الجوية يؤدي إلى سقوط الثمار واحتراق المناطق المعرضة لأشعة الشمس من قشرة الثمرة وينتج عنها انخفاض قيمتها ألاقتصادية وخسارة كبيرة في المحصول، أما زيادة الرطوبة فيسهم في انتشار الأمراض الفطرية والحشرية مما يؤدي إلى انخفاض السكريات والحموضة في الثمار ورداءة الطعم[٣]. والملاحظ إنَّ ثمار كل الأصناف في الحمضيات تكون قشرتها انعم وأرق ويكثر العصير فيها إذا زرعت في مناطق رطبة أو تحت ظلال أشجار النخيل[٤].

---

(١) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، ص٣٩٤.

(٢) جودة حسنين جودة, الجغرافية المناخية والنباتية, الإسكندرية, دار المعارف ,بلا سنة,ص٢٩.

(٣) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، مصدر سابق، ص٤٢٠.

(٤) فيصل عبد العزيز منسي ,الموالح الأسس العلمية لزراعتها ,دار المطبوعات الجديدة,١٩٧٥,ص٢٥٣.

**جدول(٨) متطلبات الرطوبة(%) والأمطار(ملم) والرياح(م/الثانية) لأشجار الفاكهة**

| اسم الفاكهة | متطلبات الرطوبة % | متطلبات الأمطار ملم | متطلبات الرياح كم /ساعة |
|---|---|---|---|
| الحمضيات | ٧٠ | ٥٠٠-٦٥٠ | ٧-٩ |
| التفاح | ٧٠ | ٥٠٠-٦٠٠ | ٧-٩ |
| الكمثري | ٦٠ | ٥٠٠-٦٠٠ | ٧-٩ |
| الخوخ | ٧٠ | ٥٠٠-٦٠٠ | ٧-٩ |
| المشمش | ٧٠ | ٦٠٠ | ٧-٩ |
| العنب | ٦٠ | ٥٠٠ | ٧-٩ |
| الرمان | ٦٠ | ٥٠٠ | ٧-٩ |
| التين | ٧٠ | ٥٠٠ | ٧-٩ |
| الزيتون | ٦٠ | ٤٠٠ | ٧-٩ |
| الأجاص | ٧٠ | ٥٠٠ | ٧-٩ |
| النخيل | ٦٠ | ٥٠٠-٦٥٠ | ٧-٩ |

**المصدر: فاضل عبد العباس مهير الفتلأوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنّتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة، ٢٠١٠ ،ص٢٨**

ويتضح تأثير الرطوبة العالية على التمر الناضج إذ يكون في الغالب هذا التأثير على التمر واضحاً. أما المناطق الشديدة الرطوبة فإنَّ التمر فيها لا يبلغ النضج بل يؤدي إلى تساقطه على الأرض في دور الرطب أما المناطق الجافة ذات الرطوبة القليلة جداً فإنَّ التمر الناضج يكون ذا قوام جاف يابس على الاغلب[1]. وتختلف أنواع وأصناف التمور في مدى تحملها الرطوبة أو احتياجاتها إليها من صنف إلى آخر, وعلى كل حال فإنَّ ثمار بعض الأصناف لا تنتج إلا في المناطق التي تبلغ نسبة الرطوبة فيها

(١) عبد الجبار البكر, نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها, مطبعة العاني ,١٩٧٢,ص١١٩.

من(٢٥-٤٠ %) كما هو الحال في الإبراهيمي في حين تحتاج أصناف اخرى من التمور لرطوبة تزداد نسبتها عن (٦٠%)[١].

**رابعاً: متطلبات الأمطار**

تسهم أهمية الأمطار في توفير الاحتياجات المائية لأشجار الفاكهة وخاصة في المناطق التي تمارس فيها الزراعة الديمية إلا إنَّ الاختلاف في كميتها المتساقطة في بعض الأوقات التي تكون الحاجة إليها محدودة فتسبب أضراراً لهذه الأشجار كتأثيراتها على إجراء عمليات التلقيح والتقليل من تهوية التربة و إنَّ سقوطها على شكل زخات قوية تجعل الاستفادة منها تكون متدنية وقليلة للزراعة فإذا حدث ذلك في الربيع فإنَّها تلحق ضرراً ملحوظاً بالثمار والأزهار معاً وتعمل على إسقاطها كلياً أو جزئياً[٢].

كما تؤثر الأمطار أيضا في ثبات حبوب اللقاح بالمياسم وعلى نشاط الحشرات التي تقوم بعمليات التلقيح فضلاً عن أنَّ سقوط الأمطار في بعض الفترات يترك بعض الآثار السلبية على الإنَّتاج, فسقوط الأمطار مثلاً في وقت نضج الثمار وازدياد نسبة الرطوبة يساعد كثيراً على انتشار الأمراض الفطرية والبكتيريا التي تؤثر على الثمار وتتلفها, والمعروف هو أنَّ النباتات لا يمكنها إنَّ تستفيد من جميع ما يسقط من هذه الأمطار على سطح الأرض إذ أنَّ نسبة كبيرة من هذه المياه تفقد أما بالرشح أو التسرب داخل التربة[٣].

وتتطلب أشجار الحمضيات كمية أمطار لا تقل عن ( ١٠٠٠ ) ملم، وخلال السنة الأولى من عمر شجرة الحمضيات تستوجب كميات كبيرة من مياه الري خلال فصلي الشتاء والصيف، إذ أنَّ الري يسهم في مساعدة النباتات على النمو والإزهار. كما إنَّ نقص المياه ينتج عنه عدم تفتح الأزهار ، كما وتؤدي زيادة المياه إلى تعفن الجذور، وعموماً تتوقف متطلبات شجرة الحمضيات على عمر الشجرة ونوعها وعلى نسيج التربة وفصل تساقط الأمطار [٤] .

وتختلف حاجة الأصناف المتنوعة من الفاكهة النفضية للماء فالفاكهة التفاحيات تحتاج إلى (٥٠٠-٦٠٠ملم) من الماء ويجب عدم زراعة الخوخ في الأراضي التي يكون فيها مستوى الماء الأرضي على

(١) محمد مهدي العزوني, أساسيات زراعة وإكثار الفاكهة ,مطبعة المعارف,القاهرة,١٩٦٥,ص٨٦-٩٢.
(٢) جعفر حسين محمود ,مصدر سابق,ص٨٧ .
(٣) فخري هاشم خلف, مصدر سابق,ص٦٢-٦٣ .
(٤) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، مصدر سابق، ص٤٢٠.

بعد يقل عن (١٢٠–١٥٠ سم) من سطح الأرض وتنجح زراعة التين في حالة تزايد كميات الأمطار عن (٥٠٠ ملم)(١).

تحتاج شجرة التفاح إلى كميات أمطار تتراوح بين( ٥٠٠– ٦٠٠ ) ملم موزعة بشكل يتناسب مع مراحل نموها المختلفة . إذ إنَّ نقص كمية الأمطار يؤدي إلى ضعف النمو الخضري وصغر حجم الثمار واصفرار لون الأوراق وتساقطها وبالتالي رداءة الإنّتاج و المحصول، كما أنَّ لزيادة كمية الأمطار خلال فترة الإزهار آثاراً سلبية إذ تؤدي إلى تساقط عدد كبير من الأزهار مما ينعكس على مقدار الإنّتاج(٢) .

يسبب المطر أضراراً متعددة لثمار النخيل إذ إنَّ أشهر حزيران وتموز وأب وأيلول وتشرين الأول من الأشهر المهمة في نمو ونضج ثمار النخيل, وإنَّ عدم هطول الأمطار في هذه الأشهر سيؤدي إلى نضج التمور على النخيل بصورة طبيعية , وتسبب الأمطار أضراراً بالغة للتمور في منطقة الدراسة(٥%) إذ إنَّ تتساقط كميات من المطر في بعض السنون في المنطقة الوسطى من العراق في شهر أيلول وتشرين الثاني أي قبل وبعد جني التمور(٣). وتقدر حاجة النخلة من الأمطار بشكل عام بحدود( ٥٠٠ –٦٥٠ ) ملم.

يختلف تأثير الأمطار على النخيل فهي تؤثر في عملية التلقيح إذ تسبب الأمطار المتساقطة مباشرة بعد عملية التلقيح إزالة المادة اللزجة الموجودة على المياسم وأخيراً غسل حبوب اللقاح وضياعها إلا أنَّ أثر الأمطار في عملية التلقيح يقل وبشكل واضح إذا تأخر سقوط الأمطار إلى أكثر من ( ٦) ساعات بعد عملية التلقيح لأن حبوب اللقاح في هذه المدة قد وصلت إلى الأزهار والتصقت فيها وبدأت بالانتفاخ وعادة ما تؤثر الأمطار الربيعية المصحوبة بالرطوبة العالية تأثيراً سلبياً في النخلة خاصة الأمطار الساقطة قبل بدء عملية التلقيح لأنها تؤدي إلى خياس الطلع وتعرض النخلة للأمراض ولا يظهر للأمطار الساقطة أي تأثير سلبي في ثمار النخلة عندما تكون في مرحلة الجمري والبسر وربما تفيد في غسلها من الأتربة(٤). وإنَّ سقوط الأمطار خلال الساعات الأولى من التلقيح يوجب إعادته. كما إنَّ هطول الأمطار في مراحل النضج يسهم في زيادة من الرطوبة في الجو كما تحجب السحب أشعة الشمس، وبذلك تقل درجة الحرارة وتزيد رطوبة الجو فلا تنضج الثمار بصورة تامة، كما إنَّ زيادة نسبة الرطوبة يؤدي إلى

---

(١) نسرين عواد عبدون, العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة بخصائص المناخ, مصدر سابق,ص٥٩ .

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، مصدر سابق، ص٣٩٤.

(٣) علي عبد الحسين, النخيل والتمور وآفاتهما في العراق,ط١,دار الكتب للطباعة والنشر ,١٩٧٤ ,ص٨٦.

(٤) حمدة حمود العبيدي , أثر المناخ عل إنتاج التمور في العراق, مصدر سابق,ص١٤.

فساد الثمار وتخمرها وأصابتها بالأمراض الفطرية مما يؤدي إلى قلة القيمة الاقتصادية لها[١]. وإنَّ شجرة الزيتون تتطلب إلى ما لا يقل عن ( ٤٠٠ ) ملم سنويا من مياه الأمطار حتى تعطي إنَّتاجاً اقتصادياً سنوياً وإلا سيموت الإنَّتاج، ويرتبط إنَّتاج الزيتون إلى حد كبير بكمية الأمطار وتوزعها ودرجة احتفاظ التربة بالماء وتستطيع شجرة الزيتون تحمل الجفاف[٢].

**خامساً: متطلبات الرياح**

الرياح هي من العناصر المناخية ذات الأهمية الكبيرة والتي تؤثر على زراعة أشجار الفاكهة والنخيل فهي تساعد في عمليات تلقيح الأزهار في بعض أصناف وأنواع الفاكهة التي تتطلب تلقيحاً خلطياً وعلى الرغم من ذلك فإنَّ الرياح تسبب أضراراً كبيرة في أشجار الفاكهة[٣]. إذ إنَّ لها تأثيرات متعددة فكلما زادت مديات سرعة الرياح عن (٧-٩ م/ثا) ازداد معها حجم الأضرار لأشجار الفاكهة دائمة الخضرة والأشجار النفضية التي تتمثل في تساقط الأزهار والثمار العاقدة حديثاً مما يؤدي إلى خفض كمية الحاصل ويسبب خسائر كبيرة للمزارعين, والملاحظ هو أنَّ أقصى سرعة تصل إليها الرياح في المنطقة الوسطى من العراق تكون خلال فصل الربيع في وقت إزهار الحمضيات والفاكهة النفضية كالمشمش والإجاص والكوجة وغيرها مما تسهم تلك الرياح السريعة في إسقاط الكثير من أزهار تلك الأشجار في مناطق زراعة الفاكهة وتسبب أيضا تطاير حبوب اللقاح وعرقلة عمل الحشرات الملقحة مما ينتج عنه قلة عمل الثمار العاقدة[٤]. وزيادة على التأثير الميكانيكي في الأفرع وإسقاط الكثير من الأوراق والأزهار والثمار وتلف الكثير من الثمار الباقية لتصادمها مع الأفرع ومع الأشواك وفي حالة الموالح فإنَّ للرياح تأثيراً فسيولوجياً وهو إسراع النتح وخاصة إذا كانت الرياح ساخنة وجافة مما يسبب سحب الأشجار للماء من الثمار ويترتب على ذلك تكوين طبقة انفصال في الثمرة وهي طبقة ضعيفة من الأنسجة, إذ تنفصل الثمرة عندما يهتز الفرع اهتزازاً بسيطاً[٥].

---

(١) حسن مرعي ، النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية ، وزارة والمياه ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٧١ ،ص٩٥.

(٢) محمد سميح ظاظا ومهدي زغبي، جغرافية الزراعة، مصدر سابق، ص٢٦٧.

(٣) محمد علي أحمد, مصدر سابق,ص٩٦.

(٤) عبد الكاظم علي الحلو ,مصدر سابق ,ص١٨٢-١٨٣.

(٥) حسن أحمد بغدادي, فيصل عبد العزيز, مصدر سابق ,ص٢٣ .

لا تشكل الرياح عقبة لزراعة نخلة التمر فتأثيرها الميكانيكي ضعيف وخاصة في حالة النخيل السليم لما تمتاز به نخلة التمر من قابليتها على مقاومة العواصف والرياح الشديدة فهي ثابتة في التربة بجذور عميقة وقوية فضلا

بـه جـذوع النخيـل وسـعفها مـن مرونـة وقابليـة علـى مقاومـة الكسـر وقـد يظهـر الأثـر الميكـانيكي للريـاح فـي حالـة النخيـل الضـعيفة والمصـابة جـذورها بمـرض حفـار سـاق النخيـل. كمـا تـؤدي الريـاح إلـى تسـاقط بعـض الازهـار فـي المراحـل الأولـى مـن تكوينهـا فضـلاً عـن مـا تحملـه مـن الاتربـة التـي تلتصـق بـالتمور. وللريـاح تـأثيرٌ إيجـابيٌ بنقـل حبـوب اللقـاح بـين الأزهـار المختلفـة والتـي ينـتج عنهـا نجـاح عمليـة التلقـيح الطبيعـي كمـا تقـوم بنقـل بعـض البـذور لاسـيما تلـك التـي تحتـوي علـى أهداب وشعيرات يتمكن الهواء المتحرك من نقلها من مكان لآخر(١).

امـا الأثـر الفسـيولوجي للريـاح فيكـون ضـعيفاً وخاصـة بالنسـبة للنخيـل البـالغ الـذي يتميـز ببطـيء النضـج فيـه وقلـة فقـده للمـاء وقـد يظهـر بعـض التـأثير الفسـيولوجي للريـاح الحـارة الجافـة والرطوبـة التـي تتعـرض لهـا الثمـار قبـل النضـج وتـؤدي إلـى الاسـراع فـي نضـجها بصـورة غيـر طبيعيـة فالريـاح الحـارة الجافـة تسـبب جفـاف التمـور وأصـابتها بـالمرض المعـروف( أبـو خشـيم) هـو مـرض فسـيولوجي يسـبب جفـاف النصـف القريـب مـن القمـع وبقـاء ذنـب التمـر فيـه لـين, امـا الريـاح الجنوبيـة الشـرقية الحـارة الرطبـة فتكسـب التمـور طعمـاً حامضـياً ولونـاً قاتمـاً غيـر مرغـوب فيـه كمـا تـؤثر الريـاح فـي عمليـة التلقـيح إذ أنَّ هبـوب الريـاح الحـارة اثنـاء مـدة التلقـيح يـؤدي إلـى جفـاف المياسم وخفـض قابليتهـا علـى اسـتقبال حبـوب اللقـاح ومـن ثـم التقليـل مـن نسـبة عقـد الثمـار ويفضـل إنَّ يجري التلقيح حينما تكون الرياح دافئة وهادئة خلال فترة النهار(٢).

وتـؤثر الريـاح الجافـة السـريعة تـأثيراً سـلبياً علـى أشـجار النخيـل إذ تسـهم فـي جفـاف مياسـم الأزهـار، وبالتـالي تقليـل فـرص إنَّبـات حبـوب اللقـاح كثيـراً، وتـؤثر الريـاح الشـديدة فـي تقليـل فـرص الإنَّبات، إذ تعمل

(١) نوال مصطفى كريم ،زراعة النخيل وإنتاج التمور في محافظة ديالى وسبل تنميتها، مصدر سابق ، ص٣٩.

(٢) جواد صندل جازع، زراعة النخيل وإنتاج التمور في محافظة البصرة للفترة من عام(١٩٥٠-١٩٨٠), مصدر سابق, ص ٧٦.

على دفع حبوب اللقاح بعيداً عن مياسم الأزهار، وبالتالي فإنَّ نسبة عقد الثمار تنخفض كثيراً ويتأثر مجمل الإنّتاج بسبب الرياح، وتعمل الرياح القوية المصاحبة لدرجات حرارية عالية على تحويل بعض الثمار إلى حشف، وتؤدي الرياح الحارة الجافة إلى تبخر نسبة من ماء الثمار فتجعلها تنضج قبل حلول أوانها فتصبح قليلة الجودة والوزن، أو قد تؤدي الرياح وما تحمله من غبار ورمال إلى تلوث الثمار بتلك الرمال مما يقلل من قيمتها الاقتصادية التسويقية[١].

(١) حسن عبد الرحمن شبانة وعبد الوهاب زايد وعبد القادر إسماعيل السنبل ، ثمار النخيل–فسلجتها، جنيها، تداولها والعناية بها بعد الجني ، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، ٢٠٠٦،ص٤٧.

# الفصل الثالث

# أثر العناصر المناخية في الإنَّتاج الزراعي النباتي

# في منطقة الدراسة

## تمهيد

تعد دراسة العناصر المناخية في منطقة الدراسة عاملاً مهماً ومؤثراً في النشاط البشري بصورة عامة والإنَّتاج الزراعي بشكل خاص. إذ أنَّ الخصائص المناخية لها تأثير واضح في الإنَّتاج الزراعي ومقدار كميته ونوعيته. لذا فأنَّ السياسات الزراعية التي توضع يقتضي أنَّ تراعي العناصر المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة لأنها العامل المحدد لنجاح زراعة الكثير من المحاصيل الزراعية وكذلك فإنَّ توفر العناصر المناخية الملائمة للإنَّتاج الزراعي وأنَّه يشكل عاملاً رئيساً في نجاح زراعة المحاصيل الزراعية الشائعة أو الملائمة لنجاح زراعة محاصيل جديدة في منطقة الدراسة. وستعتمد الدراسة في هذا الفصل على دراسة الخصائص المناخية بالاستناد على بيانات محطة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) كالآتي:

### أولاً_ الإشعاع الشمسي Solar radiation

والمقصود منه هو الطاقة التي تطلقها الشمس إلى جميع الاتجاهات وبصورة إشعاع مرئي أو غير مرئي، ويكون بشكل مجموعة كبيرة ومتباينة من الأمواج الكهرومغناطيسية تتراوح أطوالها ما بين (٠.١٧-٤) ميكرون، وهذه الطاقة تطلقها الشمس في جميع الاتجاهات وتنتقل بسرعة تصل إلى ما يقارب (٣٠٠.٠٠٠ كم/ساعة)، وهذه السرعة تجسد سرعة الضوء الذي يحتاج إلى (٨ دقائق وثلث الدقيقة) ليقطع المسافة بين الشمس والأرض والبالغ متوسطهما يقارب (١٤٩.٥ كم )[(١)], وعندما يصل هذا الإشعاع ويكتسب من سطح الأرض وما فيه، يرتد مرة ثانية إلى الطبقات السفلى من الغلاف الجوي وتسمى هذه الحالة بالإشعاع الأرضي، إذ تعمل هذه الأشعة الأخيرة على تسخين الغلاف الجوي بمساعدة ما موجود من غازات[(٢)].

وتتكون الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة المرئية (ضوئية) والأشعة غير المرئية وهي اشعة حرارية [(٣)]، وتعتبر المصدر الرئيسي للحرارة والضوء على سطح الأرض ولا تكمل الحياة بدونه فهو العامل المسؤول عن جميع الفعاليات الحيوية. والطاقة الشمسية

---

(١) علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل ، مناخ العراق ،ط١،مطبعة الميزان، النجف الأشرف، ٢٠١٣. ص ٧١.

(٢) علي سالم الشواورة, جغرافية علم الطقس والمناخ, ط١, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان, ٢٠١٢, ص٥٩.

(٣) خديجة عبد الزهرة الناصر , بناء علاقة بين كميات الاشعاع الشمسي ومعدلات درجات الحرارة في العراق , مجلة ابحاث البصرة , العدد ٣٠ , الجزء الثاني , ٢٠٠٤ , ص ٧٠ .

هي المسؤولة عن جميع العمليات المناخية التي تحدث في الغلاف الجوي مثل الاضطرابات والسحب والأمطار والرياح والرعد وغيرها، كما أنَّ السبب الرئيس في الحركة المستمرة للغلاف الجوي وتقلب الطقس وتغيره هو الاختلافات القائمة بين مكان وآخر في وفرة الطاقة[١]، إذ تحدد شدة وكمية إشعاع التوزيع العام لدرجات الحرارة فوق سطح الأرض عند دوائر العرض المختلفة وتتحكم الأخيرة بعناصر المناخ الاخرى، ويتم امتصاص الإشعاع من قبل مكونات الأرض والهواء وتنتج عن ذلك الحرارة.[٢] والتي تؤثر بالنتيجة على معدل الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية بصورة عامة.

ويؤثر ضوء الشمس في البيئة الحيوية للنباتات بشكل عام ، وتعد عملية التمثيل الضوئي أهم عملية كيميائية حيوية في النبات لأنها تعتمد على طاقة أشعة الشمس فهي تتمثل بالعنصر الاساسي في كل ممارسات وفعاليات إنَّتاج المحاصيل ، وأنَّ هذه العملية تعتمد على كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى المحصول أولاً وكفاءة استعمال الإشعاع في إنَّتاج المواد الجافة ( الحبوب) وما يعكسه من جوانب ايجابية على المردود الاقتصادي ثانياً[٣]، وتتدنى الحاجة للضوء في مرحلة إنَّبات البذور ولكن مع ظهور البادرات فوق سطح التربة تزداد حاجة المحصول للضوء، بينما تكون الحاجة إلى الضوء بصورة كبيرة جداً في مراحل النمو المتأخرة للأعضاء الخضرية ، وان عدم كفاية الضوء خلال طور النمو الخضر ينتج عنه تكوين سلاميات طويلة وتفرعات رفيعة بالرغم من قلة الأشعة الشمسية التي يحتاجها المحصول خلال مرحلة النمو والتي تقدر بما يقارب(١%) فهي المسؤولة عن إنَّتاج الطاقة في النبات [٤] .

ومع كل هذا تكمن أهمية الإشعاع الشمسي بالنسبة للنبات في توفيره للضوء والطاقة الضرورية اللازمة لنموه، فحياة النباتات ونموها مرتبطة بالطاقة التي يمتصها النبات من الإشعاع الشمسي الذي يسقط عليه بصورة مباشرة، وبما أنَّ معامل انعكاس الأشعة عن معظم النباتات لا يتجاوز (٢٠%)، فإنَّ (٨٠ %) من الطاقة الشمسية تتحول إلى طاقة ممتصة في النبات[٥]، إذ أنَ النبات يحتاج إلى ضوء

---

(١) نعمان شحادة، علم المناخ, ط٢، مطبعة النور النموذجية، عمان, الاردن, ١٩٨٣، ص٦١.

(٢) سحر جابر كاظم سالم الغزالي ،اثر المناخ في التباين المكاني لزراعة المحاصيل الصناعية في العراق للمدة(١٩٨١-٢٠١٢)م "دراسة في المناخ التطبيقي "رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، ٢٠١٥، ص ٦٠

(3) Mohammad Pessarakli . Hand book and Crop Physiology . Second Edition Revised and Expanded . Tucson , Arizona . New York . 2001 . P821.

(٤) نبراس عباس ياس ، مصدر سابق،ص٦٠.

(٥) علي احمد غانم ، المناخ التطبيقي،ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ،عمان، ٢٠١٠،ص١٥٥-١٥٦.

الشمس فهو يؤدي دوراً مباشراً في عملية التمثيل الضوئي في عملية تكوين الصبغة الخضراء (الكلوروفيل)، وبذلك يعني أنَّ توفر الضوء شرط أساسي لنمو النبات وبدونه يتوقف النبات عن النمو(١)، وتتحدد أهمية الضوء في العمليات الزراعية النباتية على مقدار مدة الضوء وكميته والذي من خلاله اختلفت النباتات في مدى احتياجاتها الضوئية وعلى هذا الأساس قسمت النباتات إلى ثلاثة أنواع هي(٢):

١. نباتات النهار الطويل: Long day plants المحاصيل التي تكون بحاجة إلى ساعات طويلة من الضوء اي ما يقارب (١٤) ساعة, إذ تكون استجابتها للضوء كبيرة جداً مثال ذلك محصول القمح والشعير والكتان.
٢. نباتات النهار القصير: Short day plans المحاصيل التي تكون بحاجة إلى نهار قصير وتزهر خلالها مدة الضوء القصيرة وتصل إلى ما يقارب (١٠ساعة) مثل محصول الخيار والذرة الصفراء والقطن والطماطم.
٣. نباتات محايدة (متعادلة): Natural day plants المحاصيل التي تكون أقل حساسية لطول النهار ويمكنها إنَّ تنمو وتنضج تحت أي إضاءة وفي كل الفصول. مثل محصول البطاطا والخس.

يتجلى تأثير الإشعاع الشمسي من خلال كمية الإشعاع الشمسي المستلم فخلال ساعات السطوع المضيئة من اليوم يحدث بين (٧٠-٩٠%) من تبخر التربة بين الشروق والغروب، كما يحدث حوالي (٩٥%) من النتح اليومي للنبات خلال الساعات المضيئة، ويؤثر الضوء تأثيراً مباشراً على عمليات النتح من خلال دوره التحكمي بحركة الثغور، إذ عندما تفتح الثغور، يتحول الضوء الممتص من قبل النبات الذي تقدر نسبته ب (٣٠%) إلى طاقة حرارية تسهم في زيادة عمليات النتح ومن ثم الاحتياجات المائية، كما أنْ الاحتياجات المائية للنبات ترتبط بمقدار الطاقة التي يوفرها الضوء للنبات.(٣)

---

(١) محمد دلف احمد الدليمي و محمد كريم ابراهيم السويداوي، التنمية الزراعية المستدامة ، اسس –مفاهيم – تخطيط – تطبيق ، ط١، مكتبة دلير، بغداد ، ٢٠٢٠، ص٥٢.

(٢) علي صاحب طالب الموسوي , عبد الحسن مدفون ابو رحيل ,علم المناخ التطبيقي , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , دار الضياء للطباعة, جامعة الكوفة ,النجف, ٢٠١١, ص٣٠٧.

(٣) علي صاحب الموسوي، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦, ص١٠٣.

ويظهر تأثير الإشعاع الشمسي في ساعاته الفعلية في النمو الخضري وإنَّ نضج المحصول وزيادة عمليات التبخر والنتح، من خلال تأثيره في مدة الاضاءة التي تمثل العامل المحدد لفصل النمو الذي تزداد أو تقل فيه عملية فقدان الماء على صورة غير مرئية من بخار الماء [١]. وتؤثر شدة الاضاءة ايضاً في معدل البناء الضوئي للنبات فإذا كانت شدتها أكثر من حاجة النبات تؤدي إلى الإصابة بلفحة الشمس Sunburn ويكون ذلك في النمو الخضري والثمري خاصة عندما تكون ثمار عصيريه مثل الطماطم والرقي والبطيخ[٢].

ويتعرض النبات الخضري في المراحل الاخيرة من النمو إلى اضرار بالغة بسبب شدة الإضاءة بلفحة الشمس وأكثر النباتات عرضه لذلك هو محصول البصل وثمار الطماطم والرقي والبطيخ والفلفل وتصاب بلفحة الشمس في الجو الحار إذ يبدو النسيج المصاب لامعاً في البداية ومن ثم يصبح مشبعاً بالماء ثم يجف بسرعة وينخفض سطح النسيج المصاب عن مستوى سطح باقي الثمرة ويتحول لونه إلى الأبيض أو الرمادي في الثمار الخضراء وإلى اللون الأصفر في الثمار الحمراء[٣].

وتتطلب دراسة الاحتياجات الضوئية للمحاصيل الزراعية وتأثيراتها على مراحل نموها من خلال معرفة مسبقة لعدد من الأمور منها :-

١. مقدار شدة الضوء

٢. نوعية الضوء

٣. وعدد الساعات الضوئية(طول مدة الإضاءة)

**١- مقدار شدة الضوء (الكثافة الضوئية)**

والمقصود منها(عدد الوحدات الضوئية التي تسقط على وحدة المساحة)و يمكن تعريفها بأنها(الكمية الكلية للضوء التي يستعملها النبات والتي تختلف من وقت لآخر ومن منطقة إلى اخرى وفقاً لقربها أو

---

(١) نسرين عواد الجصاني، الحدود المناخية الملائمة لزراعة اشجار النخيل والزيتون في العراق ، مصدر سابق،ص٧٤.

(٢) احمد عبد المنعم حسين ، اساسيات : انتاج الخضر والتكنولوجيا للزراعات المكشوفة ، ج١ ، القاهرة ، ١٩٨٠ ،ص ١٢٠ - ١٢١ .

(٣) وفاء موحان عجيل البديري، أثر المناخ في إنتاج محاصيل الخضر الصيفية في محافظة القادسية، مصدر سابق،ص٥٠.

بعدها عن دائرة خط الاستواء)، وغالباً فهي تزداد تدريجياً بعد شروق الشمس حتى منتصف النهار ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي بعد ذلك إلى إنَّ تختفي الشمس وراء الأفق في الغروب، وأنها تكون بكثافة عالية في الصيف ومتوسطة في الفصلين الانتقاليين وقليلة جداً في فصل الشتاء وتتأثر الكثافة بشفافية الغلاف الغازي ومقدار التغييم وبخار الماء ودرجة انحدار الأرض ومدى ارتفاعها عن مستوى سطح البحر [١].

**٢- نوعية الضوء**

إنَّ اشعاع الشمس يكون ما يقارب ٤٥% من طاقتها كضوء مرئي، وما تبقى منها هي الأشعة فوق البنفسجية ذات الموجات القصيرة من جهة، والأشعة تحت الحمراء ذات الموجات الطويلة من جهة اخرى[٢]، ويمكن تقسيمها إلى نوعين وكما يأتي :-

**أ - الأشعة المرئية:**

وتسمى بالأشعة الضوئية والتي يمكن للعين البشرية المجردة أنَّ تميزها. وتتراوح أطوال موجاتها ما بين (٠.٤-٠.٧) ميكرون وهذه الامواج هي التي تكون ألوان الطيف الشمسي وتكون أقصرها الأشعة البنفسجية وأطولها الأشعة الحمراء. فإنَّ الاشعة البنفسجية تكون أطول موجاتها (٠.٤) والأشعة الخضراء (٠.٥) والبرتقالية (٠.٦) والحمراء (٠.٧) ميكرون .

وتتركز معظم الطاقة التي تشعها الشمس في هذه الحزمة الضوئية أو القريبة منها وهي تمثل ما يقارب أكثر من (٤٣)% من مجموع الإشعاع المنطلق من الشمس.[٣]

**ب- الأشعة غير المرئية :**

وتعرف باسم الأشعة تحت الحمراء. وهي تكون أشعة غير مرئية للطيف الكهرومغناطيسي. وتنتمي إلى مجموعة الأشعة ذات الموجات الطويلة، إذ يتراوح طول موجاتها من (٠.٧٥-٠.٤) ميكرون. وانَّ

---

(١) علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولي القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة ،٢٠٠٩،ص٤٧.

(٢) علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، المصدر نفسه،ص٤٧.

(٣) عبد الإله رزوقي كربل وماجد السيد ولي محمد، علم الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، كلية الآداب، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦. ص٤٠-٤١.

مقدار نسبتها تقدر بما يقارب (٤٦%) من جملة الإشعاع الشمسي.(١) وهي ذات أهمية بالغة في النشاطات البيولوجية واكتمال دورة حياة النبات ، وقد أوضحت التجارب العلمية إنَّ الوضع الأفضل لنمو النبات وتطوره يكون ما بين القيم المبينة في الجدول (٩) وإنَّ المحاصيل تختلف في نسبه استفادتها من الطاقة الشمسية أو ما يعرف بكفاءة استغلال الطاقة من قبل النبات إذ تصل في القمح إلى ما يقارب (٠.٥٢ %) .

**٣-عدد الساعات الضوئية**

ويقصد بها عدد ساعات سطوع الشمس خلال النهار والتي تختلف باختلاف الفصول والمواقع ويظهر تأثيرها في تنشيط وإسراع عمليات التركيب الضوئي وتكوين المواد الكربوهيدراتية و تساعد على تكوين البراعم الزهرية(٢) ، ونظراً إلى أنَّ منطقة الدراسة تقع وسط العراق بين دائرتي عرض(°٣٣ و° ٣٤ شمالاً)، فإنَّ عدد الساعات الضوئية يتراوح بين (١٢- ١٤) ساعة خلال الفصل الحار وبين ( ٩- ١٠) ساعة خلال الفصل البارد، الأمر الذي يساعد على قيام زراعة مختلف المحاصيل, وإنَّ لطول فترة النهار تأثير على كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض ويتطلب ذلك تحديد ساعات السطوع الشمسي النظري والفعلي وصولاً إلى كمية الإشعاع الواصلة لمنطقة الدراسة والتي يتحكم بها حركة الشمس الظاهرية بين مداري السرطان والجدي (٣).

(١) علي سالم الشواورة، جغرافية علم المناخ والطقس، مصدر سابق, ص٦١.

(٢)علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولي القمح والرز في العراق ، مصدر سابق،ص٤٨.

(٣) علي حسن موسى, الوجيز في المناخ التطبيقي, دار الفكر, دمشق , ١٩٨٢, ص١٥.

جدول (٩) الأطوال الموجية للأشعة الشمسية بالميكرون بحسب تأثيرها على نمو النبات

| طول الموجة/ ميكرون | نوع التأثير |
|---|---|
| أطول من ١ | ليس لها أثر على نشاط النبات لكنها تمتص لتتحول إلى حرارة دون التدخل في التفاعلات البايوكيميأوية داخل النبات |
| من1- 0.72 | استطالة النبات، إنَّبات البذور، تحديد الأزهار و تكوين الثمار |
| من0.72- 0.61 | تسبب تمثيلا ضوئيا كبيرا |
| من0.61 - 0.51 | ذات اثر ضعيف في عملية التمثيل الضوئي |
| 0.51 - 0.40 | تمتص بشدة من قبل حبيبات الكلوروفيل وتسبب تمثيلا ضوئيا عاليا |
| 0.40 - 0.315 | قصر النبات، زيادة سمك الأوراق |
| 0.315 - 0.28 | محددة لوجود معظم النباتات |
| أقصر من ٠.٢٨ | تقتل النباتات بسرعة |

المصدر : علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنَّتاج محصولي القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة ،٢٠٠٩،ص٤٨

**ولدراسة الإشعاع الشمسي لا بدَّ من مناقشة ما يأتي :**

**١- اختلاف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي :**

تعرف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي بأنها الزاوية المحصورة بين اتجاه اشعة الشمس ومسقطها الافقي، أو هي الزاوية التي يصنعها الإشعاع الشمسي مع خط عرض زاوية المكان، ويتأثر الإشعاع الشمسي في أي منطقة من العالم ومنها منطقة الدراسة بالنسبة إلى خطوط الطول ودوائر العرض وهذا التأثير ينعكس بدوره على زاوية سقوط أشعة الشمس، إذ أنَّ هذه الزاوية تختلف حسب حركة الشمس الظاهرية ما بين مدار السرطان شمالاً ومدار الجدي جنوباً فتقل الزاوية كلما أتجهنا شمالاً وجنوباً من

المدارين وبالتالي تقل كمية الحرارة المتولدة منها[١] . ويعد الموقع الفلكي لمحافظة بغداد العامل الأساس والمحدد لزاوية سقوط الأشعة الشمسية وعلى مدار السنة، إذ تختلف هذه الزاوية على وفق الموقع الفلكي بحسب فصول السنة مع حركة الشمس الظاهرية ،التي بدورها تحدد المدة الضوئية وكمية الإشعاع الواصل وتؤثر زاوية سقوط الأشعة الشمسية على كمية وشدة الأشعة الساقطة على سطح الأرض. فكلما كانت هذه الأشعة عمودية أو قريبة منها تكون أكثر شدة وتركيزاً كونها تتوزع على مساحة أقل وتقطع مسافة أقصر في الغلاف الغازي[٢]، إذ تتعامد الشمس على مدار السرطان الواقع على دائرة عرض (٢٣.٥°) شمالاً في (٢١) حزيران، عليه تكون الأشعة شبه عمودية على منطقة الدراسة بينما تتعامد الشمس على مدار الجدي الواقع على دائرة عرض (٢٣.٥°) جنوباً في (٢٢) كانون الأول فتصبح أشعة الشمس مائلة على المنطقة.[٣]

ويستبان من الجدول(١٠) اختلاف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة بحسب أشهر السنة المختلفة , إذ تبدا بالارتفاع التدريجي ابتداء من شهر( آذار) الذي تصل فيه الزاوية إلى (**55.22**)° وإنَّ اقصى زاوية لسقوط الإشعاع الشمسي في شهر( حزيران) (**80.22**)° في حين سجل شهر تموز زاوية (**78.22**)° , وبعدها تصل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي إلى أدنى مستوياتها في ٢١ كانون الأول (الانقلاب الشتوي ) إذ تبلغ (**33.22**)° وذلك لأن اشعة الشمس عمودية في النصف الجنوبي من الكرة الارضية. وتبدأ الزيادة التدريجية بعد ذلك حتى تصل في ٢١ آذار (الاعتدال الربيعي) (**55.22**)° وتكون الشمس عمودية في هذا اليوم على خط الاستواء. بعدها تبدأ بالزيادة الواضحة نتيجة حركة الشمس الظاهرية نحو القسم الشمالي من الكرة الارضية حتى يصل اقصى ارتفاع لها في ٢١ حزيران (الانقلاب الصيفي) إذ تبلغ زاوية سقوطها (**80.22**°) ثم تعاود بعدها للنزوح نحو الجنوب لتكون عمودية على خط الاستواء مرة ثانية في ٢٣ أيلول (الاعتدال الخريفي ) وتكون مقدار الزاوية في هذا الشهر (**59.22**°) ويلاحظ زوايا سقوط الإشعاع الشمسي في أيلول أكثر منها في آذار إذ إنَّ الشمس تكون في جنوب الكرة الأرضية لمدة (٢١ يوماً) في حين تكون موجودة في نصف الكرة الشمالي لمعظم

---

(١) الاء رحيم محمد جواد الشمرتي , حساب كمية الطاقة الكهربائية المتولدة بفعل الاشعاع الشمسي في العراق , رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعه الكوفة , ٢٠١١, ص ٢١ .

(٢) وفاء موحان عجيل البديري، أثر المناخ في إنتاج محاصيل الخضر الصيفية في محافظة القادسية ، مصدر سابق،ص٥٠.

(٣) علي صاحب الموسوي، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة ، مصدر سابق، ص١٠٤.

شهر أيلول (٢٣ يوماً) وهذا يقيناً يؤثر في درجات الحرارة بين شهري آذار وأيلول, إنَّ اختلاف زوايا سقوط الإشعاع الشمسي في محافظة بغداد ادى ذلك إلى اختلاف كمية الاشعة المستلمة فيها والذي يؤثر في ظهور بعض الآفات الزراعية وخاصة على المحاصيل التي لا تتحمل الإشعاع الشمسي الشديد فيؤدي إلى اصابتها ببعض الأمراض وخاصة الأمراض الفسيولوجية كما هو الحال بالنسبة إلى مرض لفحة الشمس على نبات الطماطم والخيار والرقي والبطيخ .

**جدول (١٠) المعدل الشهري/السنوي لزوايا الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة للمدة(٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| الشهر | المعدل الشهري |
|---|---|
| ك٢ | (٣٥.٢٢°) |
| شباط | (٤٤.٢٢°) |
| اذار | (٥٥.٢٢°) |
| نيسان | (٦٧.٢٢°) |
| مايس | (٧٦.٢٢°) |
| حزيران | (٨٠.٢٢°) |
| تموز | (٧٨.٢٢°) |
| اب | (٧١.٢٢°) |
| ايلول | (٥٩.٢٢°) |
| ت١ | (٤٩.٢٢°) |
| ت٢ | (٣٧.٢٢°) |
| ك١ | (٣٣.٢٢°) |
| المعدل/ السنوي | (٥٤.٤٥°) |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠٢١.**

**٢ – معدل عدد ساعات السطوع النظري:**

عدد الساعات الخاصة بالسطوع الشمسي التي تكون محسوبة من وقت شروق الشمس النظري إلى حين وقت غروبها النظري يطلق على تلك القيمة النظرية بالقيمة الفلكية لسطوع الشمس. ويمتاز السطوع النظري بثباته السنوي بصورة تقريبية ولكن الاختلاف يكون شهريا[١]، وتعتمد على حركة الشمس الظاهرية ، أي إنَّها تتأثر بموقع المنطقة بالنسبة لدوائر العرض الذي يُعد المسؤول الأساس عن ذلك بدرجة كبيرة، إذ إنَّ التباين الزماني والمكاني يؤثر على الساعات النظرية في اختلاف كمية الإشعاع الشمسي المستلمة، الأمر الذي يكون مؤثراً على درجات الحرارة بارتفاعها في فصل الصيف وانخفاضها في فصل الشتاء[٢].

ويلاحظ من معطيات الجدول ( ١١ ) والشكل( ١ ) إنَّ معدلات ساعات السطوع الشمسي النظرية تختلف في منطقة الدراسة على مدار أشهر السنة، إذ يصل معدل عدد ساعات النهار إلى ادنى مستوياته خلال شهر كانون الأول ليصل إلى ما يقارب (٩.٥٨) ساعة في محطة بغداد "جدول (١١) " ويعود السبب في ذلك إلى حصول الانقلاب الشتوي في هذا الشهر ولأنَّ أشعة الشمس أبعد ما تكون عن النصف الشمالي منه وبضمن منطقة الدراسة، إذ يكون اشعاع الشمس عمودياً على مدار الجدي.[٣]

وتتحرك أشعة الشمس الظاهرية بعد( ٢١ كانون الأول) فتبدأ ساعات النهار بالزيادة بصورة تدريجية وفقاً لحركة الشمس باتجاه دائرة العرض الاستوائية، إلا إنَّ الليل بطبيعته يبقى أطول من النهار إلى أن تتعامد الشمس على دائرة العرض الاستوائية في (٢١ آذار) فتكون متساوية عدد ساعات الليل مع عدد ساعات النهار وبمعدل (١٢ ) ساعة في محطة منطقة الدراسة .

تبدأ ساعات النهار بالزيادة التدريجية في منطقة الدراسة على حساب عدد ساعات الليل منسجماً مع حركة الشمس الظاهرية باتجاه الشمال إلى أنْ تتعامد على مدار السرطان في (٢١

---

(١) سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط١، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ٢٠١٣. ص١٩٧.

(٢) عبد الاله رزوقي كربل, ماجد السيد ولي محمد, علم الطقس والمناخ, مصدر سابق, ص٤٣.

(٣) سلام هاتف احمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية للمحطات الموصل، بغداد والبصرة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ . ص٧٠.

حزيران) إذ تصل فيه عدد ساعات النهار إلى أقصى درجاته في منطقة الدراسة، حيث سجلت محطة بغداد متوسطاً لعدد ساعات النهار لهذا الشهر (١٤.٢٠) ساعة كما موضح في الجدول (١١) "

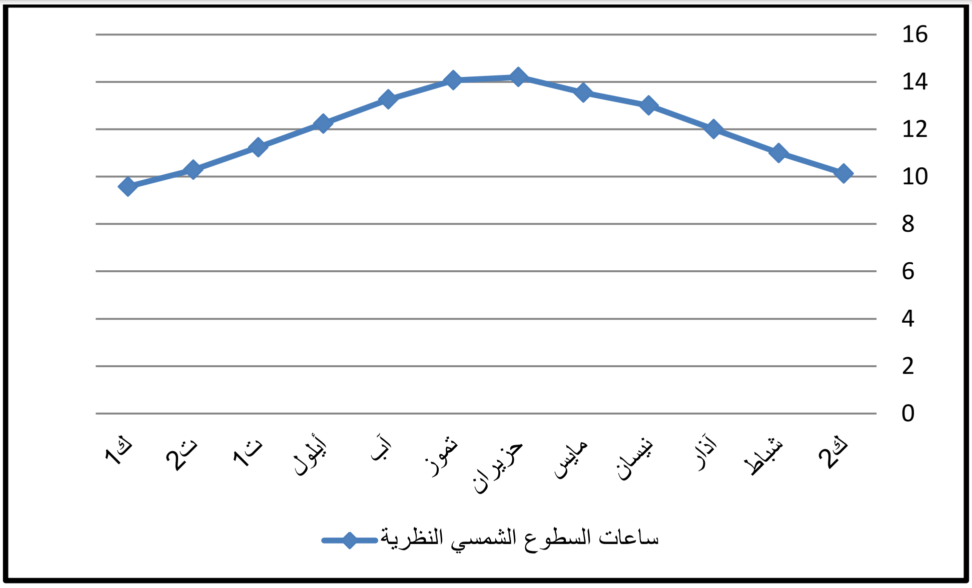
جدول (١١) المعدلات الشهرية والسنوية لعدد ساعات السطوع الشمسي النظرية(ساعه/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠–٢٠٢٠)

| الشهر | ك٢ | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | أيلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ساعات السطوع الشمسي النظرية | 10.13 | 11.00 | 12.00 | 13.00 | 13.54 | 14.20 | 14.07 | 13.26 | 12.24 | 11.24 | 10.29 | 9.58 | 12.04 |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠٢١.**

ويعكس هذا التباين في عدد ساعات السطوع النظري تأثيره فكلما ازداد سطوع الشمس ساعة واحدة ازداد عدد السعرات الواصلة إلى المحطة المناخية في منطقة الدراسة بمقدار(٣٣.٦ سعرة) لكل سنتمتر مربع واحد في اليوم(١)، وتعود الشمس بحركتها الظاهرية باتجاه دائرة العرض الاستوائية مما يرافقه تناقص تدريجي في عدد ساعات النهار خلال شهري تموز وآب إلى أنَّ تتساوى ساعات الليل والنهار مرة ثانية في(٢٣ أيلول) لتُسجل محطة بغداد خلاله حوالي (١٢.٢٤) ساعة في كل منها يأخذ عدد ساعات النهار بالتناقص التدريجي ليصل أدناه عندما تكون الشمس عمودية على مدار الجدي.

(١) علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولي القمح والرز في العراق ، مصدر سابق ،ص٤٤.




**الشكل(١) المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي النظرية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١١)**

يظهر مما تقدم أنَّ ارتفاع عدد ساعات السطوح الشمسي خلال أشهر الصيف يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة ومن ثم يؤدي إلى ارتفاع قيم التبخر الذي يؤدي إلى زيادة الضائعات المائية. وهذا له اثر سلبي على النباتات التي تعاني من نقص المياه وبالتالي قد يؤدي ذلك إلى عدم إكمال عملية نضج ثمارها أو إلى موتها أحياناً إذا كانت تعاني من إفراط في شِحَّة المياه، وهذا يتطلب زيادة في تجهيز المياه لها لتعويض النقص الحاصل نتيجة التبخر النتح. كما يؤثر هذا الفرق في طول النهار بين الصيف والشتاء في تباين معدل الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة، إذ إنَّ النباتات تفتح ثغورها تحسساً لضوء الشمس للقيام بعملية النتح، وتزداد هذه العملية كلما ازداد طول النهار كما هو الحال في فصل الصيف لاسيما في شهر حزيران.

**٣ - ساعات السطوع الفعلي:**

ويقصد بالسطوع الفعلي فترة الإضاءة التي تتحدد بالمدة التي تبقى فيها الشمس ساطعة في السماء[1]، فهي منطقياً تقل عن ساعات السطوع النظرية ولا يمكن إنَّ تتساوى معها مطلقاً؛ وتؤثر في ساعات السطوع الفعلي عوامل محلية مثل السحُب شتاءً والغبار والعواصف الترابية

(١) علي حسن موسى, الوجيز في المناخ التطبيقي, مصدر سابق, ص١٥.

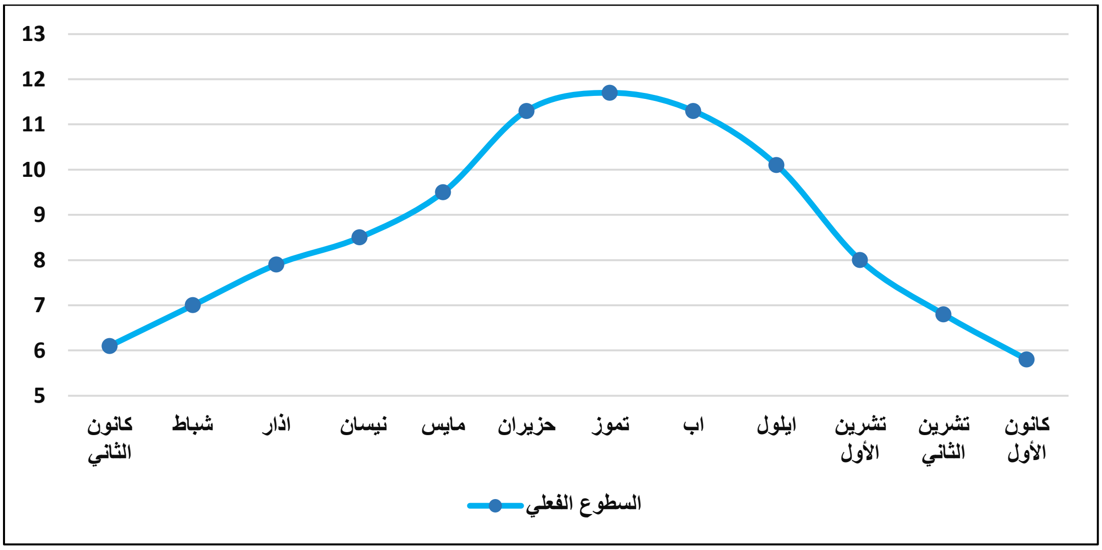
صيفا والملوثات الجوية ومدى صفاء السماء. وبخار الماء ، حيث تعمل هذه العوامل على امتصاص كمية الإشعاع الشمسي وعكسها. ويتم قياسها بواسطة أجهزة خاصة مثل جهاز كامبل ستوكس Stokes compball

**الجدول(١٢) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| الشهر | ك٢ | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | أيلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| السطوع الفعلي | 6.1 | 7 | 7.9 | 8.5 | 9.5 | 11.3 | 11.7 | 11.3 | 10.1 | 8 | 6.8 | 5.8 | 8.7 |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.**

ومن خلال ملاحظة الجدول ( ١٢ ) والشكل ( ٢ ) يتضح لنا أنّ مدة السطوع الفعلية تتباين زمانياً في منطقة الدراسة. فخلال الأشهر الحارة من السنة يكون التباين في معدلات السطوع الشمسي الفعلية، فبعد (٢١) آذار ومع انتقال حركة الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان وتناقص عدد الأيام الغائمة تبدأ معدلات ساعات السطوع الفعلية بالزيادة التدريجية، إذ تصل إلى (8.5) ساعة/ يوم لمحطة بغداد في شهر نيسان، وتستمر معدلات ساعات السطوع الفعلية بالزيادة خلال الأشهر الحارة من السنة لتصل أعلاها في شهر تموز بقيمة تصل إلى (11.7) ساعة/ يوم في محطة بغداد.




**الشكل(٢) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٢)**

وتبدأ معدلات السطوع الفعلية بالانتقال إلى الأشهر الباردة من السنة ابتداءً من شهر تشرين الثاني حتى تصل في شهر كانون الأول وكانون الثاني حيث تسجل اقل معدل لساعات معدلات لساعات السطوع الفعلية حيث تصل إلى (5.8 و6.1) ساعة لشهري كانون الأول والثاني على التوالي لمحطة بغداد. نتيجة لتعامد الشمس على مدار الجدي في ٢١ كانون الأول تماشياً مع عدد ساعات النهار النظرية التي تتناقص هي الاخرى تدريجياً بنفس الاتجاه، أما قيم الإشعاع الشمسي التي تعتمد على زاوية سقوط أشعة الشمس فهي تتناسب طردياً مع طول المدة المضيئة، وتبلغ هذه القيم أقلها عندما تكون عدد ساعات النهار قليلة وفترة السطوع أقل ويحدث العكس صيفاً.

مما تقدم يتضح أنَّ زيادة عدد ساعات السطوع الفعلي تعني زيادة كمية الإشعاع الشمسي الواصل، فإنَّ ذلك يؤدي إلى زيادة كمية الضوء فتزداد تبعاً لذلك فتحات ثغور النباتات وبالتالي زيادة عملية النتح، كما أن زيادة كمية الإشعاع الشمسي الواصل في فصل الصيف يؤدي إلى زيادة طول مدة الاكتساب الحراري، ومن ثم زيادة الطاقة الحرارية، مما ينجم عنها زيادة في مقدار التبخر/النتح وقلة المحتوى الرطوبي في التربة، فضلا عن زيادة سرعة حركة جزئيات الماء خروجاً من النبات ثم زيادة الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية تعويضا للفاقد المائي. ومن جهة اخرى إنَّ توافر الإشعاع الشمسي، أساس لنمو المحاصيل المدروسة من غيره لا تستطيع هذه المحاصيل أنَّ تنمو على الوجه الصحيح، وهذا ما يتم دراسته في المتطلبات الضوئية للمحاصيل المدروسة، كما أنَّ التباين في قيم الإشعاع الشمسي ينعكس بشكل مباشر في عناصر المناخ الاخرى ولاسيما التبخر- النتح مما يؤدي إلى قلة الاستهلاك المائي للمزروعات أو زيادته.

**ثانياً: درجة الحرارة Temperature degree**

تعرف درجة الحرارة على أنها درجة الاحساس بالبرودة أو السخونة وبالتالي تسخين المادة وشدتها, وبذلك فهي الطاقة التي يمكن الشعور بها عن طريق اللمس أو قياسها بواسطة أجهزة قياس الحرارة(١). وتعد درجة الحرارة شكل من أشكال الطاقة وهي أحد عناصر المناخ المهمة فهي تؤثر تأثيراً مباشراً في نشاط الأنسان والعناصر الاخرى للنظام الحيوي، وتؤثر درجة الحرارة

(١)علي صاحب طالب الموسوي , جغرافية الطقس والمناخ , ط١ ، ٢٠٠٩ ،ص ١٦٤ .

في معظم عناصر المناخ بشكل مباشر وغير مباشر، إذ إنها تؤثر في الضغط الجوي والرياح والتبخر والرطوبة النسبية والتكاثف بمختلف أشكاله[١].

يُعد المصدر الأساس لحرارة سطح الأرض والغلاف الجوي المحيط بها هو الشمس وإنَّ حرارة الهواء ما هي إلا نتاج نهائي لعمليتين أساسيتين هما عملية الامتصاص المباشر للأشعة الشمسية وعملية الإشعاع الأرضي أو الطاقة الأرضية التي تنطلق من سطح الأرض إلى الهواء الملامس له كما سبقت الاشارة في موضوع الإشعاع الشمسي، لِذا فإنَّ المقصود بدرجة الحرارة هي درجة حرارة الهواء الحر الموجود على ارتفاع (١.٥ – ٢)م عن مستوى سطح البحر، وليس المقصود بها درجة حرارة سطح الأرض، إذ إنَّ درجة حرارة سطح الأرض تتأثر بالإشعاع الشمسي المباشر الذي يؤدي إلى رفع درجة حرارتها كثيراً عن درجة حرارة الهواء الموجود فوقها أو قد تنخفض عنه أحياناً لاسيما في ليالي الشتاء الطويلة والخالية من الغيوم[٢].

تؤثر درجة الحرارة على النبات تأثيراً كبيراً لأنها تتحكم بصورة مباشرة أو غير مباشرة على العوامل والعمليات والوظائف التي تتحكم في النبات. إنَّ انخفاض درجات الحرارة عن معدلها الطبيعي اللازم لنمو النبات يؤدي إلى بطء النمو هذا إذ لم تتوقف العمليات الكيمياوية للتحول الغذائي والعمليات الطبيعية مثل الانتشار والترسيب في البروتوبلازم وعملية تكوين الخلية ودرجة الحرارة اللازمة للتركيب الضوئي أقل مما هو عليه في عملية التنفس[٣].

لذا فإنَّ معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية لا يعتمد عليها بشكل كبير في العمليات الزراعية لبعدها عن اعطاء الصورة الحقيقية للمتطلبات الحرارية الدقيقة لأي محصول زراعي وبالتالي تحديد حاجته لإتمام عملياته الحيوية والفسلوجية[٤].إذ تؤثر درجة الحرارة في مختلف العمليات الحيوية للمحصول من خلال تأثيرها بالحدود الحرارية أو(الدرجات الحدية)، وهي الدرجات التي تحدث عندها تغيرات حساسة في حيوية النبات وفي نموه وفي طاقته الإنتاجية، وقد حُدد لكل عملية حيوية ثلاث درجات حرارية هي الدرجة الحرارية القصوى (الحد الأعلى)

(١) نعمان شحادة، علم المناخ ، ط١ ، دار صفاء للطباعة والنشر، عمان، ٢٠٠٩،ص٧١.

(٢) محمد بني دومي، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، جامعة اليرموك، ط١، ٢٠٠١, ص٥٨.

(٣) باسم ايليا هابيل ، جغرافية الزراعة ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، عمان،،٢٠١٩ ص٢٢.

(٤) آية عبد الرّضا حامد المازني، المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة، مصدر سابق،ص٢١.

والدرجة الحرارية الصغرى أو الدنيا (الحد الأدنى) وبينهما الدرجة الحرارية (المثلى) وهي أكفئ درجة حرارة ينمو خلالها المحصول، كما يطلق على هذه الحدود الحرارية الثلاث بما يعرف ب(الحرارة الأساسية للنبات)، وتتباين هذه الحدود من مرحلة إلى اخرى، فالحرارة اللازمة للإِنَّبات تكون أقل منها في مرحلة النمو أو الأزهار وهذه تكون أقل من الحرارة اللازمة للنضج(١). كما أنها عامل محدد لنجاح أو فشل إنتاجية المحاصيل الزراعية وتحديد مواسم نموها. إذ إنَّ لكل محصول زراعي مدى حراري محدد يستلزم توافره كي يستطيع ذلك المحصول إنَّ يعيش في وسطه. ففي درجة الحرارة تكون قدرة المحاصيل على النمو على افضل صورة، بينما تتذبذب فاعليتها في ظل الدرجات الحرارية العظمى والصغرى، كما إنَّ لكل محصول طاقة حرارية يستجيب لها خلال فصل النمو ويطلق عليها تسمية الحرارة المتجمعة(٢). أو الحدود الأساسية لنضوج الغلات الزراعية . فإذا انخفضت عن الحد الأدنى أو تجاوزت الحد الأعلى فإنَّ النبات يتعرض للضرر.

يتضح تأثير الخصائص الحرارية من خلال تدخلها في كثير من العمليات الحيوية التي يتطلبها المحصول كالنتح والتنفس والتركيب الضوئي والامتصاص، والنمو، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى (٣٠ْم) فأكثر إلى زيادة عملية النتح و طول مدته، إذ تبقى ثغور النباتات مغلقة عندما تنخفض درجات الحرارة لذلك تقل عملية النتح، في حين تبقى الثغور مفتوحة عند ارتفاعها لذلك فالحرارة المتطرفة تسبب خللاً في التوازن المائي للمحصول، كما تؤثر في زيادة التبخر من سطح التربة مسببه تناقصاً في محتواها الرطوبي خاصة في (المناطق الجافة وشبة الجافة)(٣). ويسبب ارتفاع درجات الحرارة أمراضاً فسيولوجية للمحاصيل منها لفحة الشمس ويحدث تعفن في داخل المحاصيل كما تتشقق الثمار طولياً ودائرياً مما يؤدي إلى رداءة النوعية(٤) .

---

(١) سعود عبد العزيز ألفضلي، المتطلبات الحرارية اللازمة لنمو المحاصيل الزراعية ، مجلة أوروك ، جامعة المثنى ، العدد الأول، ٢٠٠٨، ص٤٦.

(٢) علي حسين شلش ، اثر الحرارة المتجمعة على نحو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق ، مصدر سابق، ص ٥ .

(٣) سلام هاتف الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل، بغداد، البصرة ، مصدر سابق ،ص٨٠.

(٤) نبراس عباس ياس، اثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط ، مصدر سابق،ص٨١.

تعد الوضعية الحرارية لمنطقة الدراسة وهي محصلة التفاعل بين مجموعة من العوامل ويبرز عامل الموقع بالنسبة إلى دوائر العرض العامل الأكثر أهمية وذلك لأنه حدد زاوية سقوط الإشعاع الشمسي الذي تستلمه المنطقة ومن ثم كمية الحرارة المتولدة, كذلك ادّى الموقع الجغرافي دوراً كبيراً ولاسيما الموقع بالنسبة لليابس والمسطحات المائية حيث إنَّ هذا الموقع ادى دوره الكبير في تحديد نوع الرياح وسرعه واتجاه الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية وما يصاحبها من تغيم أو رفع درجة الحرارة لكن يبقى الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة وهو العامل المؤثر الذي جعلها ضمن المناخ الصحراوي الجاف التي تزداد فيه الاشهر الحارة قياساً على الاشهر الباردة [١]. إذ تعزى شدَّة الحرارة العالية في الصيف إلى الانعدام الكلي للغيوم وطول مدة النهار وزيادة إيراده من طاقة الإشعاع الشمسي وتعرضه للكتل الهوائية المدارية القارية (cT) فضلاً عن العوامل المذكورة آنفاً. أمّا برودة الشتاء فإنَّها تعزى إلى قصر أطوال النهار وقلَّة إيراده من طاقة الإشعاع الشمسي وتعرض المحافظة إلى الكتل القارية القطبية الباردة (cP) مما يؤدي إلى انخفاض في درجات الحرارة إلى دون الانجماد في بعض مناطق البلاد[٢]. أما في فصلي الربيع والخريف فعلى الرغم من قصرهما فإنَّ درجات الحرارة تكون معتدلة وأكثر لطفاً ويرجع السبب في ذلك إلى توسط كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض وطول النهار وصفاء السماء قياساً بفصلي الصيف والشتاء فضلاً عن أن العراق يكون منطقة صراع بين الكتل المدارية (cT) والقطبية (cP) وليس حكراً لأحدهما دون الاخرى – أي إنَّ منطقة الدراسة تتعرض إلى كلا النوعين في الفصلين المذكورين– كما إنَّ فصل الربيع هو فصل نمو النبات الطبيعي في حين يُعد الخريف فصل جفافه أو تساقط أوراقه وكِلا الأمرين يؤديان إلى فقدان الربيع والخريف جزءاً من حرارتيهما المحسوسة وتحويلها إلى كامنة عن طريق التبخر والنتح أو استهلاك جزء من طاقة الإشعاع الشمسي بعملية البناء الضوئي[٣].

---

(١) آية عبدالرّضا حامد المازني، المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة ، مصدر سابق ،ص٢١.

(٢) علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي وعبد الإله رزوقي كربل، جامعة البصرة، ، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٨, ص٣٦.

(٣) مجد محمود سليمان نايل، محطة الرطبة دراسة مناخية تفصيلية, رسالة ماجستير ( غير منشورة ) , كلية التربية , جامعة الأنبار , ٢٠٠٤, ص٤٢ – ٤٣.

تزداد معدلات الحرارة في أشهر الفصل الحار بسبب الزيادة التي تحصل في زاوية سقوط أشعة الشمس وزيادة عدد ساعات النهار فضلاً عن زيادة قيم الحرارة المكتسبة، إذ بلغ معدل درجة الحرارة في منطقة الدراسة خلال شهر نيسان حوالي (23.7)ْم كما يظهر من جدول (١٣) وشكل (٣) تستمر بعدها قيم الحرارة بالارتفاع لتصل إلى (34.4)ْم في شهر حزيران وتسجل أعلى متوسطات الحرارة في منطقة الدراسة خلال شهري تموز وآب وبمعدل بلغ (٣٧، **36.4**) مْ لكل منهما، ويرجع ذلك إلى كون الشمس لا تزال قريبة من الوضع العمودي إذ يحدثُ توازناً بين كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى الأرض والإشعاع الأرضي ويكون كلاهما عند أعلى حد لهما، فضلاً عن وجود تراكم حراري نتيجة لزيادة عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية.

تشير معدلات الحرارة في شهر أيلول إلى وجود انخفاض فيها إلا إنَّه ليس حاداً بالرغم من إنَّ الشمس تقترب من العمودية على دائرة العرض الاستوائية في أواخر هذا الشهر، ذلك لأنَّ زاوية سقوط الإشعاع الشمسي كانت كبيرة قبل وصول الشمس إلى خط الاستواء في الثالث والعشرين منه ، فضلاً عن التراكم الحراري المتبقي عن الأشهر السابقة، لذا يعد شهر أيلول من الأشهر الحارة في منطقة الدراسة، إذ بلغ معدل درجة حرارته حوالي (32.5)ْم إلا أنَّ هناك انحداراً حرارياً بين شهري أيلول وتشرين الأول إذ تبلغ معدل درجات حرارة تشرين الأول (25.9)ْم.

يبدأ الفصل البارد من السنة في منطقة الدراسة اعتباراً من شهر تشرين الثاني، ويصل معدل درجة الحرارة خلال شهر تشرين الثاني في محطة منطقة الدراسة (17.3)ْم. أما معدل كانون الأول فكان (12.1)ْم ويتميز هذا الفصل بكثرة التقلبات الجوية بسبب تعرض المنطقة إلى المنخفضات الجوية (المتوسطية ،السودانية ، المندمجة) فضلاً عن الكتل الهوائية القطبية القارية cP، والبحرية mP، والكتل المدارية البحرية الدافئة mT.

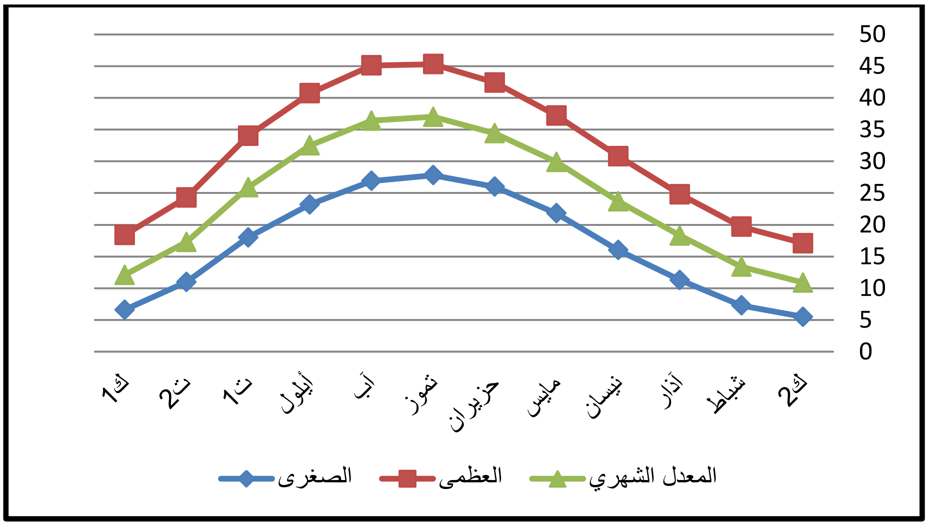
**الجدول(١٣) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري للحرارة(مْ) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| الاشهر | الصغرى | العظمى | المعدل الشهري |
|---|---|---|---|
| ك٢ | (٥.٥)ْ | (١٧.١)ْ | (١٠.٩)ْ |
| شباط | (٧.٣)ْ | (١٩.٧)ْ | (١٣.٤)ْ |
| اذار | (١١.٣)ْ | (٢٤.٨)ْ | (١٨.٣)ْ |
| نيسان | (١٦)ْ | (٣٠.٨)ْ | (٢٣.٧)ْ |
| مايس | (٢١.٨)ْ | (٣٧.٢)ْ | (٢٩.٩)ْ |
| حزيران | (٢٦)ْ | (٤٢.٤)ْ | (٣٤.٤)ْ |
| تموز | (٢٧.٨)ْ | (٤٥.٣)ْ | (٣٧)ْ |
| آب | (٢٦.٩)ْ | (٤٥.١)ْ | (٣٦.٤)ْ |
| ايلول | (٢٣.٢)ْ | (٤٠.٧)ْ | (٣٢.٥)ْ |
| ت١ | (١٨)ْ | (٢٤)ْ | (٢٥.٩)ْ |
| ت٢ | (١١)ْ | (٢٤.٣)ْ | (١٧.٣)ْ |
| ك١ | (٦.٦)ْ | (١٨.٤)ْ | (١٢.١)ْ |
| المعدل | (١٦.٨)ْ | (٣١.٦)ْ | (٢٤.٣)ْ |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠٢١.**

٢ - **درجة الحرارة العظمى ( Maximum Temperature )** وهي تمثل أعلى درجة حرارة يتم تسجيلها خلال اليوم، وهي تكون عادة بعد الظهر، خاصة في المناطق القارية، أما في المناطق البحرية فتحدث عادة بعد الظهر بحدود ساعتين أو أكثر[1]. يتضح من الجدول (١٣) والشكل(٣) تتباين معدلات درجة الحرارة العظمى السنوية في منطقة الدراسة إذ يصل معدل درجة الحرارة العظمى السنوية في محطة بغداد (٣١.٦)ْ م.

(١) نعمان شحادة، علم المناخ, ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، مصدر سابق, ص٧٥




**الشكل (٣) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري(مْ) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٣)**

وترتفع معدلات الحرارة العظمى بشكل ملحوظ في شهر نيسان في محطة الدراسة لتصل إلى ما يقارب (30.8)مْ، وتزداد قيم الحرارة ارتفاعاً في شهري مايس وحزيران حتى يصل معدل كل منهما حوالي (**37.2**، **42.4**)ْ م على التوالي.

وتبدأ درجات الحرارة بالارتفاع في شهري تموز وآب، إذ بلغ معدل درجات الحرارة العظمى في هذين الشهرين (45.3، **45.1**) ْم على التوالي، وتتناقص قيم الحرارة في شهر أيلول لتصل إلى(40.7)ْ م وتزداد انخفاضاً في شهر تشرين الأول لتصل إلى (**٢٤**)ْ م ، وذلك لانتقال الشمس الظاهري باتجاه النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (نحو مدار الجدي) إذ تقل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي مع قلة عدد ساعات السطوع لذا تتصف معدلات الحرارة بأنها تكون منخفضة.

ليبدأ الفصل البارد من السنة بدءاً من شهر تشرين الثاني، إذ يبلغ معدل درجات الحرارة العظمى في هذا الشهر حوالي (24.3)ْ م، وتصل إلى ما يقارب (**18.4**، **17.1** )ْ م في شهري كانون الأول وكانون الثاني على التوالي. فضلاً عن صغر زاوية سقوط الأشعة الشمسية وانخفاض ساعات السطوع الفعلية. فوجود السحب وارتفاع الرطوبة الجوية في فصل الشتاء يعملان على خفض الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض بعمليات الامتصاص والبعثرة والانعكاس مما

يقلل من شدّة تسخين الأرض وبالتالي يقل تسخين الهواء فتقلُ تبعاً لذلك درجة حرارة الهواء العظمى.

ومن الجدير بالذكر إنَّ أدنى معدلات درجات الحرارة لا تسجل خلال شهر كانون الأول بالرغم من أنَّ الشمس تكون فيه على أقصى بعد لها عن النصف الشمالي من الكرة الأرضية، بل تسجل في شهر كانون الثاني، وذلك بسبب التوازن بين قيم الحرارة المفقودة وقيم الحرارة المكتسبة وكلاهما يكونان عند أدنى حد لهما ثم يظهر ارتفاع بسيط وتدريجي لدرجة الحرارة العظمى خلال شهر شباط ليزداد في شهر آذار حتى تصل الشمس إلى أقصى عمودية لها على دائرة العرض الاستوائية في (٢١ آذار) وتستمر بعدها معدلات الحرارة العظمى بالارتفاع ليبدأ الفصل الحار من السنة وهكذا.

**٣ – درجة الحرارة الصغرى ( Minimum Temperature )** ويمكن تعريفها بأنها أقل درجة حرارة تحدث خلال اليوم ، وهي تحدث عادة قبيل شروق الشمس مباشرة، إذ يكون سطح الأرض قد فقد أقصى قدر كبير من الإشعاع الأرضي[1].

بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة بغداد (16.8)ْم جدول(١٣ ) وشكل (٥ ). وتختلف معدلات الحرارة الصغرى المسجلة خلال شهور السنة ، إذ سُجل أعلى متوسط للحرارة الصغرى خلال شهري تموز وآب (27.8، 26.9)ْم لكلا الشهرين في محطة بغداد. بعدها تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض بصورة تدريجية ابتداءً من تشرين الثاني و كانون الأول إذ يصل المعدل (١١ ، 6.6 مْ) لكل منهما على التوالي.

ونلاحظ أدنى درجات الحرارة تم تسجيلها خلال أشهر الشتاء وخاصة في شهر كانون الثاني، إذ تبلغ (5.5)ْم في محطة بغداد، يلاحظ الجدول رقم ( ١٣) وبعدها ترتفع درجات الحرارة في شهر مايس التي بلغت (21.8) مْ وتستمر بالارتفاع لتصل إلى أقصى ارتفاع لها خلال شهر تموز وهذا يعود إلى الزيادة التي تحصل في زاوية سقوط أشعة الشمس وزيادة عدد ساعات النهار فضلاً عن زيادة قيم الحرارة المكتسبة. ويستمر الارتفاع في درجات الحرارة خلال شهر آب نتيجة لتأثير الموقع بالنسبة إلى دوائر العرض وتتناقص قيم الحرارة كلما تم تقدمنا نحو

---

(١) نعمان شحادة، علم المناخ, ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، مصدر سابق, ص٧٥

دوائر العرض العليا (باتجاه شمال منطقة الدراسة) مع اختلاف زوايا وقيم الإشعاع الشمسي تبعاً لذلك.

ويتضح مما تقدم أنَّ ارتفاع درجات الحرارة صيفاً إلى (٤٠)مْ أو ما يزيد عن ذلك لمدة أربعة أشهر فإنَّ معدلات درجات الحرارة خلال المدة المذكورة ترتفع إلى مستويات فوق(٤٠) إذ تزيد عن المعدلات التي تحتاجها النبات أو المحاصيل الزراعية, كما إنَّها وخلال نفس المدة لم تنخفض إلى ما دون الصفر المئوي شتاءً الذي يؤثر معه على النمو الخضري للنبات(أي إنَّ معدلاتها دائماً فوق الحد الأدنى لنموها) فضلاً عن فصل النمو الطويل الذي يسمح بزراعة المحاصيل المختلفة.

**ثالثاً: الرياح Wind:**

إنَّ الرياح تعد عنصراً من العناصر المناخية المهمة للنبات فلا يتحدد النمو المثالي في أي محصول زراعي إلا بتوافر المتطلبات المناخية والتي تتجسد في درجات حرارة وإشعاع شمسي ورطوبة نسبية وتساقط مطري وبما يحصل عليه النبات من غاز ثاني أوكسيد الكاربون الموجود في الهواء لغرض اتمام عملية التركيب الضوئي[١]، ويمكن أنْ نعرف الرياح بأنها (حركة الهواء الأفقية الناتجة عن الاختلافات الضغطية بين منطقتين، فيتحرك الهواء من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ حاملاً معه خصائصه الفيزيائية التي تميزه) [٢].

ولما تقدم فإنَّ معرفة خصائص الرياح من سرعة واتجاه على درجة كبيرة من الأهمية لأنها تكون سبباً لظواهر جوية كثيرة مثل الأعاصير والأمطار والغيوم والعواصف الترابية عن طريق نقلها للحرارة والرطوبة، والتي تؤثر بدورها في معدل الاستهلاك المائي للنباتات، من خلال تأثيرها في كمية ( التبخر– النتح ) التي تزداد بازدياد معدل سرعة الرياح وازاحته للهواء الرطب ليحل محله هواءً أكثر جفافاً " وسيؤدي إلى نقص تشبع الهواء بالرطوبة وبذلك تزداد ضائعات (التبخر– النتح ) من التربة والنبات والمياه وبالتالي زيادة الحاجة للري لغرض تعويض النقص الحاصل ويكون تأثير الرياح أشد كلما كانت درجة الحرارة أكثر، ويمكن إنَّ تساعد الرياح القوية

---

(١) محمد دلف احمد الدليمي و محمد كريم ابراهيم السويداوي، الجغرافية الزراعية اسس مبادئ اساليب بحث، ط١، مكتبة دلير، بغداد ، ٢٠٢٠، ص٣٩.

(2) Horace .R.Byers, "General Meteorology" ,Mc Graw-Hill-Book company,New York,1977.p.141.

على نشاط الحشرات في فترة تلقيح النباتات، كما أنَّها تقوم بشكل مباشر بنقل حبات الطلع والبذور بما فيها بذور النباتات غير المرغوب فيها كالأعشاب الضارة(١).

وإنَّ لسرعة الرياح تأثيُر كبيرٌ على المحاصيل الزراعية بصورة عامة، إذا صاحب ذلك انخفاض شديد في درجات الحرارة، إذ إنَّ الصقيع الذي يصيب منطقة ما، يكون تأثيره تأثيراً سلبياً على النباتات بصورة كبيرة إذا كان ذلك مصاحباً للرياح القوية . وتساعد هذه الرياح على إصابة النباتات، بلفحة تؤدي إلى الانجماد السريع للماء في داخل أنسجة النبات، فضلاً عن تمزيق أوراق النبات ولذلك فإنَّ أضرار الانجماد في درجة (صفر) مْ يكون أقل تأثيراً مع الهواء الساكن منه مع الهواء السريع.

ويستدل من معطيات جدول( ١٤) والشكل رقم(٤) إنَّ المتوسط السنوي لسرع الرياح تبلغ(3.2) م /ثا في محطة بغداد ، وأنَّ هذه السرعة لا تؤثر في زراعة المحاصيل المدروسة في منطقة الدراسة، لأنها غير نشطة والمحصول اكتمل نموه وأزهر، بينما عند هبوب رياح (السموم) الحارة الجافة تلحق أضراراً بهذه المحاصيل، وتؤدي إلى احتراق حواف الأوراق كما تعمل على تكسر في سيقان المحاصيل، وتؤثر تأثيراً سيئاً في عقد الثمار، إذ ينعدم حصوله، وهذا ما تتعرض له المحاصيل المدروسة كافة عند هبوب هذا النوع من الرياح خلال وقت التزهير، وتؤدي هذه الرياح أيضاً إلى زيادة نسبة تبخر المياه من التربة وخاصة إذا هبت وقت الظهر مما يسبب إعاقة حصول المحاصيل على الماء الازم لنمو الأزهار وتكوين الثمار ومن ثم وصول المحصول إلى حالة الذبول مما يستوجب زيادة عدد مرات الإرواء عند هبوب هذا النوع من الرياح لتعويض المحاصيل عن كميات الماء التي فقدتها لتلافي ذلك النقص قبل مرحلة وصول المحاصيل للذبول ومن ثم الهلاك(٢).

وتصل سرعة الرياح خلال الفصل البارد من السنة إلى (2.6) م/ثا خلال شهر كانون الأول و (2.9) م/ثا في كانون الثاني ، ويُسجل شهري شباط وآذار أعلى سرع الرياح خلال هذا الفصل بمعدل ( ٣ و ٣.٤) م/ثا على التوالي ، ويرجع ذلك إلى نشاط المنخفضات الجوية

---

(١) علي حسن موسى ، المناخ التطبيقي ، ط١، دار الأنصار للنشر التوزيع ، مكتبة المجتمع العربي للنشر التوزيع،عمان،٢٠١٧م،ص١٨٦.

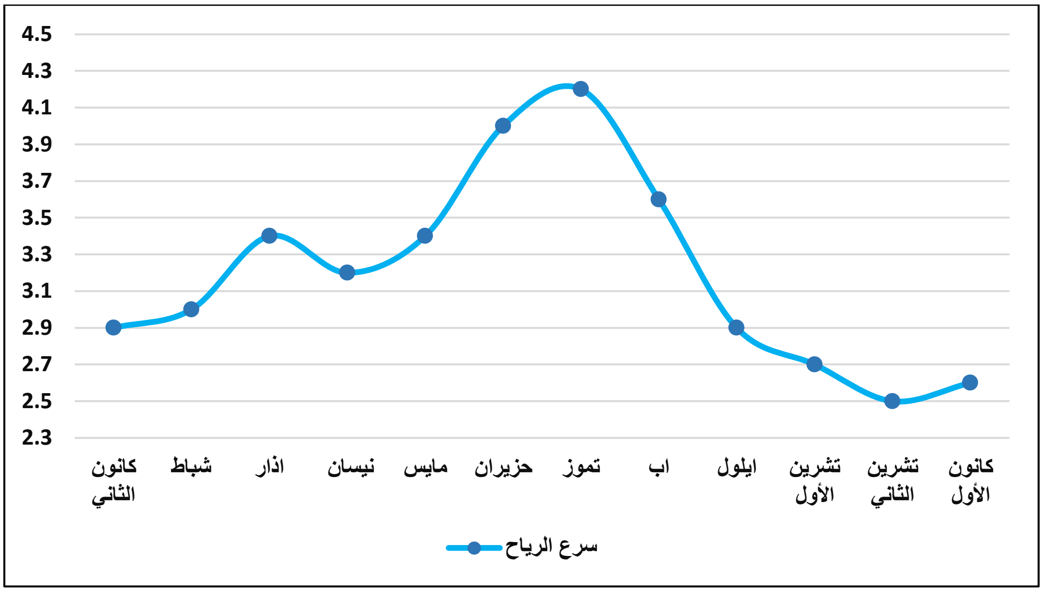
(٢) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو و إنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، مصدر سابق ،ص٦٢.

التي يصاحبها زيادة في سرع الرياح ، فضلاً عن تزامنها مع بدء ارتفاع معدلات الحرارة. وفي هذا الفصل يكون النبات في بدء حياته أي في مرحلة الإنبات ونمو المجموع الخضري للمحاصيل وبما أنَّ سرعة الرياح تكون بنسب ضئيلة فإنَّ المحصول لا يتأثر بشكل كبير نسبياً فيها وخاصة في منطقة الدراسة.

**الجدول(١٤)المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| الشهر | ك٢ | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | أيلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سرعة الرياح | 2.9 | ٣ | 3.4 | 3.2 | 3.4 | ٤ | 4.2 | 3.6 | 2.9 | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 3.2 |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.**




**الشكل(٤) المعدل السنوي والشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدول (١٥)**

في حين تسجل أعلى معدلات لتلك السرع خاصة في الفصل الحار في شهري حزيران وتموز، حتى يصل معدل كل منهما إلى (٤ و4.2) م/ثا ، وهي أعلى من معدلها السنوي، ويعود ذلك بسبب زيادة نشاط الحمل الحراري الذي يزداد نشاطاً في هذا الفصل بسبب التسخين الشديد لليابسة ، فضلاً عن زيادة شدَّة الانحدار الحراري بسبب تعمق المنخفض الحراري الموسمي في الفصل المذكور. ويكون النبات في هذه المدة قد وصل إلى مرحلة النمو الخضري وتم خلالها

عملية جمع الحاصل ولذا يكون تأثيرها على النبات في تكسير سيقان النباتات وتساقط أوراقها ، أما بالنسبة إلى الرياح الحارة الجافة ( السموم ) والتي تهب خلال فصل الصيف أثناء النهار ويزداد نشاطها بعد الظهر فتؤثر تأثيراً كبيراً على المحاصيل ، فتساعد على زيادة الحاجة إلى الماء من قبل النباتات بسبب زيادة كمية النتح ، كما يتسبب عنها فقدان كمية كبيرة من المياه السطحية عن طريق عملية التبخر، نظراً لارتفاع درجة حرارة الهواء وجفافه الأمر الذي يستوجب معه إجراء عملية إرواء سريعة لغرض تلافي ذلك النقص أولاً ولتعرض النباتات للذبول والهلاك ثانياً،

وتؤثر الرياح الحارة الجافة التي يكون موعدها بالهبوب في وقت تزهير الخضر فإنَّ عقد الثمار يتعذر حصوله وهذا كثيراً ما يحصل للخضر التي يتم زراعتها في منطقة الدراسة كالطماطم والباذنجان ( الأفلية )* وكذلك الحال بالنسبة إلى الرقي والبطيخ، إنَّ هذه الرياح تؤدي إلى إتلاف الأزهار والأوراق، وتظهر أعراض اللفحة على أوراقها فتجف حواف تلك الأوراق وتتحول إلى اللون البني وبعدها تسقط [١]. لتتناقص في نهاية الفصل إلى (2.9 – 2.7) م/ثا في شهري أيلول وتشرين الأول.

اما اتجاه الرياح فيتضح كما في الجدول (١٥ ) والشكل(٥) اللذان يوضحان اتجاه الرياح في منطقة الدراسة وتسود فيها الرياح الشمالية الغربية والغربية والشمالية وتشكل نسبة هذه الاتجاهات على التوالي (٢٦.٧، ١٩.٨, ١١.٣) من مجموع اتجاهات الرياح في المحافظة. وتمثل نسبة (٥٧%) من مجموع الاتجاهات السائدة للرياح في المحافظة.

---

(١) نبراس عباس ياس، اثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط ، مصدر سابق ،ص٩٩.

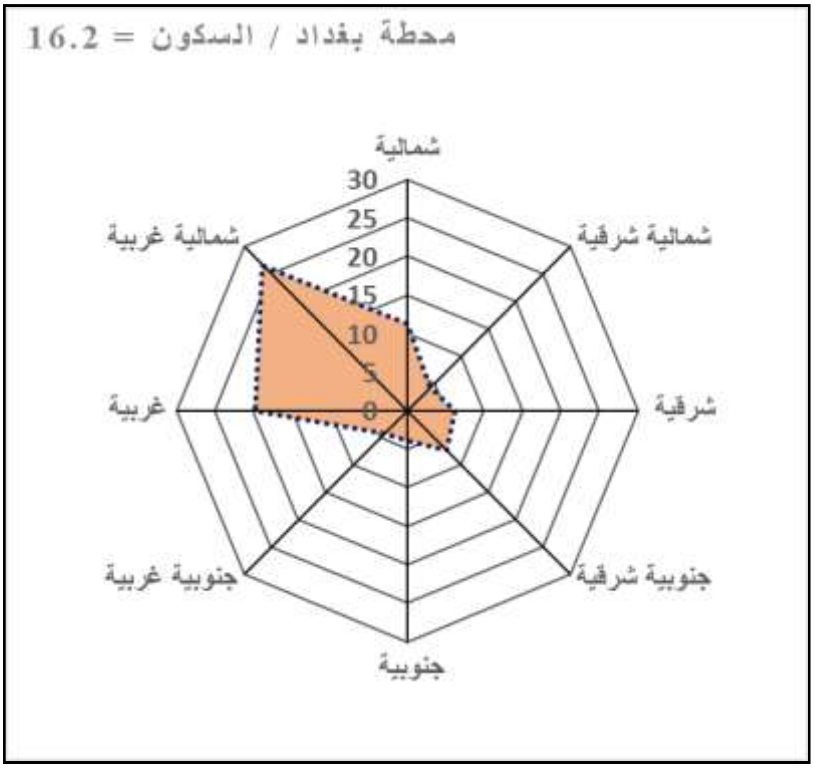
(*) الأفلية: وهي زراعة المحاصيل الزراعية في غير موسم زراعتها.

**جدول(١٥) النسبة المئوية لتكرار اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة**

**للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| اتجاه الرياح | الشمالية | الشمالية شرقية | الشرقية | الجنوبية الشرقية | الجنوبية | الجنوبية الغربية | الغربية | الشمالية الغربية | السكون | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | ١١.٣ | ٤.٣ | ٦.٢ | ٧.٣ | ٤.٠ | ٤.٢ | ١٩.٨ | ٢٦.٧ | ١٦.٢ | ١٠٠ |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠٢١.**




**الشكل(٥) النسبة المئوية لتكرار اتجاهات الرياح في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٥)**

ومن خلال ذلك يتضح جلياً بأن الرياح من حيث السرعة والاتجاه وما تحمله من خصائص لها تأثير كبير في معدل الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة. إذ تؤثر الرياح عند هبوبها في فصل الشتاء في زيادة التبريد و بالتالي هبوط معدل درجات الحرارة ، في حين يتسبب هبوبها في فصل الصيف إلى زيادة الحاجة المائية للمحصول تبعاً لازدياد فقدان المياه عن طريق التبخر /النتح المرتبط بسرع الرياح ودرجة حرارتها ورطوبتها النسبية، وعادةً ما

تسبب الرياح في حدوث عواصف الغبار الذي يؤدي عند تجمعه على الأجزاء الخضراء من النبات إلى تقليل قيمة العمليات الحيوية المرتبطة بنور اشعة الشمس. وتسبب أضراراً في النبات وتؤدي إلى تمزق الأوراق وانسداد الثغور أو دفن النبتة التي في طور النمو، ومع ارتفاع درجات الحرارة وانعدام الأمطار فإنَّ الضرر الذي تسببه مثل هذه العواصف يكون واضحاً على المحاصيل الخضرية في منطقة الدراسة فضلاً عن انتشار بعض الآفات الزراعية وأكثرها شهرة هي العناكب التي تنسج خيوطها حول النباتات التي دُفنت فتسبب اختناقها وبعد ذلك إلى موتها.

**رابعاً_ الرطوبة النسبية : Relative Humidity**

تُعد الرطوبة الجوية من العناصر المناخية التي تلعب دوراً هاماً في التأثير على حياة النبات وتعرف على إنَّها (كمية بخار الماء الموجود في الهواء على شكل بخار أو بشكل آخر من أشكال التكاثف، وإنَّ تركيز بخار الماء في الهواء يختلف من مكان لآخر ويتراوح بين (٠-٤)% أي ٤ غرام بخار الماء لكل ١٠٠ من الهواء) [(١)]، وللرطوبة الجوية عدة مقاييس منها الرطوبة المطلقة ( Absolute Humidity)، والرطوبة النسبية (Relative Humidity )، وضغط بخار الماء (Vapour Pressure)، والرطوبة النوعية (Specific Humidity )، لكن ما يهمنا هنا هو الرطوبة النسبية، إذ تُعرف( بأنها النسبة بين كمية بخار الماء الموجود فعلاً في هواء منطقة معينة وبين كمية بخار الماء الموجود في الهواء المشبع عند نفس درجة الحرارة وهي تقاس بالنسبة المئوية، وتعد الرطوبة النسبية (Relative Humidity ) من أكثر الاصطلاحات استخداماً في الدراسات المناخية عامة وفي المناخ الزراعي بشكل خاص لما لها من تأثير مباشر على نمو المحصول لاسيما في عملية التبخر والنتح وبالتالي في تحديد مقدار احتياجاته المائية)[(٢)].

ويلاحظ من خلال معطيات تحليل الجدول (١٦ ) والشكل رقم (٦) بلغ المعدل السنوي لمعدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة (٤١)% . وأن هذا الانخفاض يعود سببه إلى عوامل عديدة اهمها، الموقع القاري لمنطقة الدراسة والبعد عن المسطحات المائية باستثناء الخليج العربي

---

(١) علي أحمد غانم ، الجغرافية المناخية ، مصدر سابق ، ص١٤٣ .

(٢) علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصولي القمح والرز في العراق ، مصدر سابق ،ص٨٣.

الذي يكون تأثيره محدود وذلك لصغر مساحته وبعده عن منطقة الدراسة، ولطبيعة هبوب الرياح السائدة (الشمالية الغربية) التي تنقل الهواء من منطقة الدراسة إلى الخليج وليس العكس. كما أن ارتفاع معدلات درجات الحرارة خلال أكثر من ستة أشهر في السنة ومن المعروف أن العلاقة عكسية بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية فكلما زادت درجة الحرارة قلت رطوبة الهواء النسبية والعكس ايضاً صحيح، فضلاً عن قلة الغطاء النباتي في غالبية أقسام منطقة الدراسة.(١)

وتختلف المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية إذ يتضح من خلال الجدول رقم (١٦) ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية خلال الفصل البارد من السنة، إذ تبدأ معدلات الرطوبة النسبية بالزيادة التدريجية مع قدوم أشهر الفصل البارد لتصل في شهر تشرين الثاني إلى حوالي (57.6%) في محطة بغداد ويرجع سبب ارتفاع الرطوبة النسبية في هذا الشهر إلى انخفاض درجات الحرارة وبداية سقوط الأمطار في المحافظة. وإنَّ أعلى معدلات الرطوبة سجلت في شهر كانون الثاني (٦٧%) بالتزامن مع انخفاض درجات الحرارة وارتفاع نسب الغيوم فضلاً عن تأثرها بنشاط المنخفضات الجوية، ويستمر ذلك الانخفاض في أشهر (شباط ، آذار، نيسان) حتى تصل إلى ما يقارب (58.4، 47.7، 39.2)% في منطقة الدراسة ويزداد ذلك الانخفاض في معدلات الرطوبة خلال الفصل الحار من السنة، بالتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة وقلة أو انعدام التساقط فيها، إذ تُسجل أدنى معدلات الرطوبة النسبية في شهر تموز (20.8%).

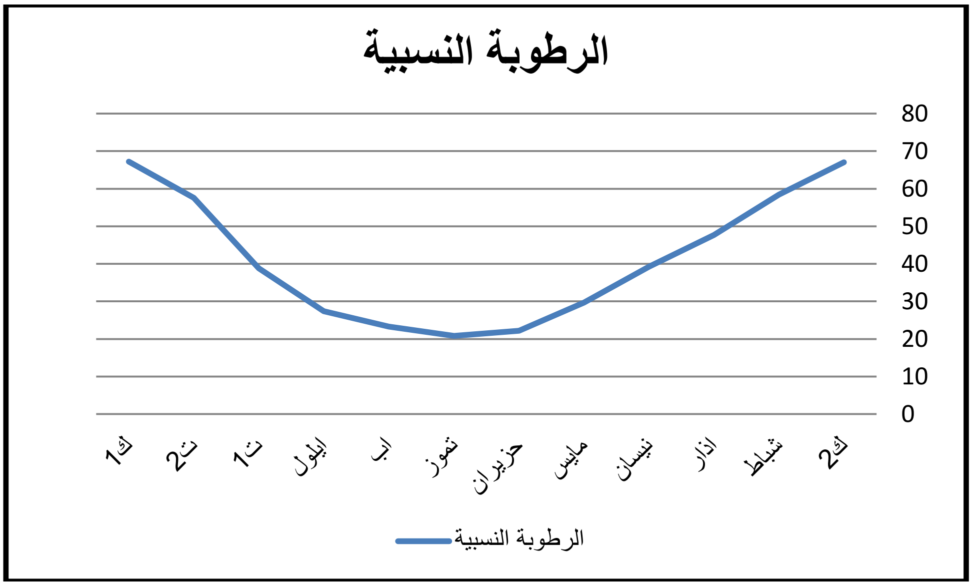
---

(١) سالار علي خضر الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر ، مصدر سابق ، ص٢٩٦.

الجدول ( ١٦ ) المعدل الشهري والسنوي لمعدلات الرطوبة النسبية(%) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)

| الشهر | الرطوبة النسبية |
|---|---|
| ك٢ | ٦٧ |
| شباط | ٥٨.٤ |
| اذار | ٤٧.٧ |
| نيسان | ٣٩.٢ |
| مايس | ٢٩.٧ |
| حزيران | ٢٢.٢ |
| تموز | ٢٠.٨ |
| اب | ٢٣.٣ |
| ايلول | ٢٧.٤ |
| ت١ | ٣٨.٨ |
| ت٢ | ٥٧.٦ |
| ك١ | ٦٧.٢ |
| المعدل/ السنوي | ٤١.٦ |

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.




الشكل(٦)المعدل الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية(%) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٦)

إنَّ انخفاض الرطوبة في فصل الصيف له آثار ضارة على المحاصيل من جانب جفاف المحصول وتساقط الأزهار الحديثة العقد ومن ثم تشوه منظر الثمار، وذلك بتكوين قطع فلينية داخل الثمرة مما يسهم في تقليل قيمتها الغذائية والتجارية مما يؤدي إلى انخفاض الإنَّتاج وللحد من هذه الحال عند انخفاض الرطوبة لابد من الإسراع في استخدام طريقة الري بالرش مما يؤدي إلى رفع نسبة الرطوبة(١). لذا يعدًّ فصل الربيع انسب مدة لزراعة المحاصيل الصيفية وذلك لارتفاع نسبة الرطوبة في الجو مما يؤدي إلى إرواء المحاصيل عن طريق ثغورها إذ يستفاد منها المحصول في حالة نقص التجهيز المائي لها.

ويتضح مما تقدم إنَّ معدلات الرطوبة ترتفع خلال أشهر فصل الشتاء، وتقل خلال اشهر الصيف. ويعكس هذا التباين الزماني في الرطوبة تباينا في كميات التبخر الذي سيؤدي إلى تباين في كمية الحاجات المائية للمحاصيل الزراعة.

**خامسا : الأمطار The rain full**

أحد مظاهر التساقط الناتج عن تكاثف بخار الماء الموجود في الجو وتتكون من خلال عملية التكاثف في الطبقات العليا من الجو والتي لا يستطيع الهواء حملها فتصل إلى سطح الأرض مكونة لنا ظاهرة الأمطار وسقوطها بشكل قطرات مائية متوسطة إلى كبيرة الحجم بحسب نوعها(٢). وتكون على شكل زخات مطرية أو رذاذ.

ترتبط الأمطار ارتباطاً وثيقاً بالإنَّتاج الزراعي بصورة مباشرة وغير مباشرة, ويظهر دورها المباشر في احتياج كل محصول من المحاصيل إلى كمية معينة من المياه المطلوبة لنموه, وللإمطار أهمية بالغة من خلال تأثيرها في الإنَّتاج الزراعي وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة, فهي توفر المياه اللازمة لنمو النبات, فضلاً عن كونها أساساً لعملية تبادل الطاقة بين أجزاء النباتات للحفاظ على درجة حرارتها وبقائها في الحدود المطلوبة لغرض نموها(٣)، فضلاً

(١) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو و إنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء ، مصدر سابق ،ص٦٧.

(٢) علي صاحب طالب الموسوي , جغرافية الطقس والمناخ , مصدر سابق , ص٤٤٤.

(٣) نبراس عباس ياس، اثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط, مصدر سابق,,ص٩٥.

عن دورها في زيادة المحتوى الرطوبي في التربة ومياه الأمطار من العوامل المهمة والمحددة لنجاح الزراعة فقد تكون كمياتها كافية لسد حاجة الغلات الزراعية فتعطي إنّتاجاً وافراً دون بذل نفقات إضافية عند توفر العوامل الاخرى للإنتاج.

ومع أهمية المطر للنبات إلا إنَّه عندما يسقط بغزارة فإنَّه يؤدي إلى تكسر براعم النبات وتساقط أزهاره و يؤدي كذلك إلى تراص حبيبات التربة السطحية مما قد يعيق أو يمنع ظهور البادرات على سطح التربة فضلاً عن الاضرار الفسيولوجية وأضراراً اخرى بسبب ترطيبه العالي للتربة[1]، كما أنَّ الحياة النباتية لا يمكن إنَّ تستفيد من جميع المطر الهاطل على سطح الأرض , اي إنَّه ليس كل ما يسقط من الأمطار يصل إلى سطح الارض ويستفاد منه النبات إذ إنَّ جزءاً من الأمطار الساقطة يتبخر في أثناء سقوطها من الجو في حين يصل الجزء الآخر إلى سطح الارض والقسم الثالث يسقط على أوراق النباتات ويتبخر جزء منها، وقسم آخر يتسرب إلى خزانات المياه الجوفية[2]، كما هو موضح في الشكل (٨) .

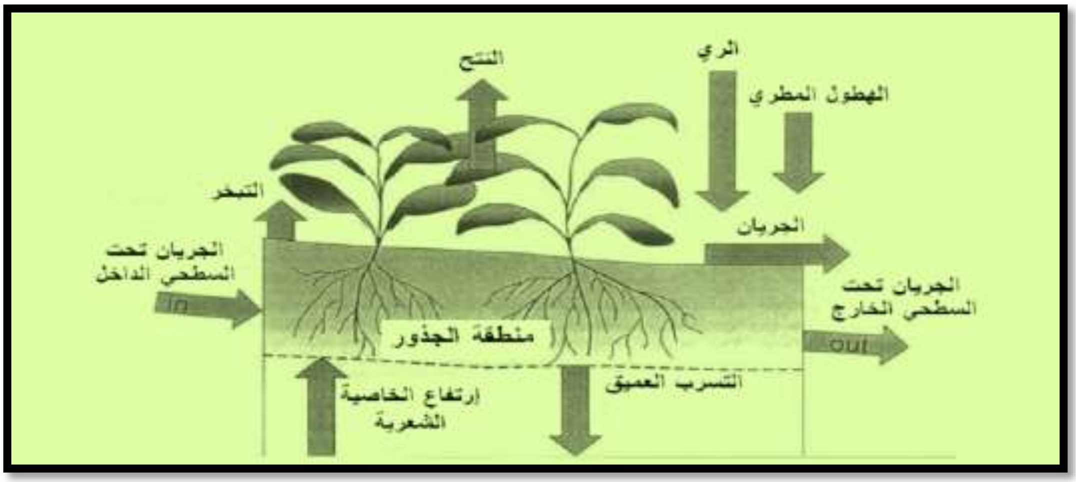
إذ يفقد حوالي (٧٠)% من مياه الأمطار الساقطة على النظام البيئي خلال عملية التبخر والنتح حيث لها دوراً كبيراً في تباين النظم البيئية الأرضية، ويعتمد التبخر والنتح على عوامل مناخية، وعوامل اخرى تتعلق بنوع التربة ونسجتها، وطبيعة انحدار السطح وهناك عوامل اخرى لها علاقة بتركيب وكثافة الغطاء النباتي[3] وعلى أساس ذلك فإنَّ القيمة الفعلية للأمطار هي تكون بحسب فائدة النباتات من الأمطار الهاطلة.

---

(١) كوثر ناصر عباس، مصدر سابق ، ص١٠١.

(٢) سلام هاتف احمد الجبوري ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد والبصرة ، مصدر سابق، ص١٧٣ .

(٣) عبد الخالق صالح مهدي ، عبد الوالي احمد الخليوي ، الجغرافية النباتية ،ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ،١٩٩٩ ,ص ١٨.




**شكل (٨) موازنة ماء منطقة الجذور**

**المصدر: غزوان عبد العزيز كامل حميد المشهداني ، مؤشرات التغير المناخي وأثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين للفترة من (١٩٨١ . ٢٠١٠ ) (( دراسة في الجغرافية المناخية ))، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية . ابن رشد، جامعة بغداد،٢٠١٢،ص٨٧**

إذ إنَّ العامل الرئيسي الذي يؤدي إلى تساقط الأمطار في معظم مناطق العراق هو مرور المنخفضات الجوية المتوسطية والجبهات الباردة التي ترافقها والتي تتحرك بشكل عام من الغرب إلى الشرق.[١]

يوضح الجدول رقم ( ١٧) والشكل رقم (٧) بأن هناك تبايناً في قيم المعدلات المسجلة شهريا خلال موسم سقوطها، إذ يبلغ المجموع السنوي للأمطار الساقطة في منطقة الدراسة (157.3ملم). وتختلف كميات الأمطار الساقطة مكانياً تبعاً لعوامل عديدة اهمها الموقع بالنسبة لمسارات المنخفضات الجوية كالمنخفضات الجوية المتوسطية والمنخفضات الجوية السودانية والمنخفض المندمج والتيارات النفاثة، فضلاً عن الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر والبعد والقرب عن المسطحات المائية وعامل توزيع الغيوم.

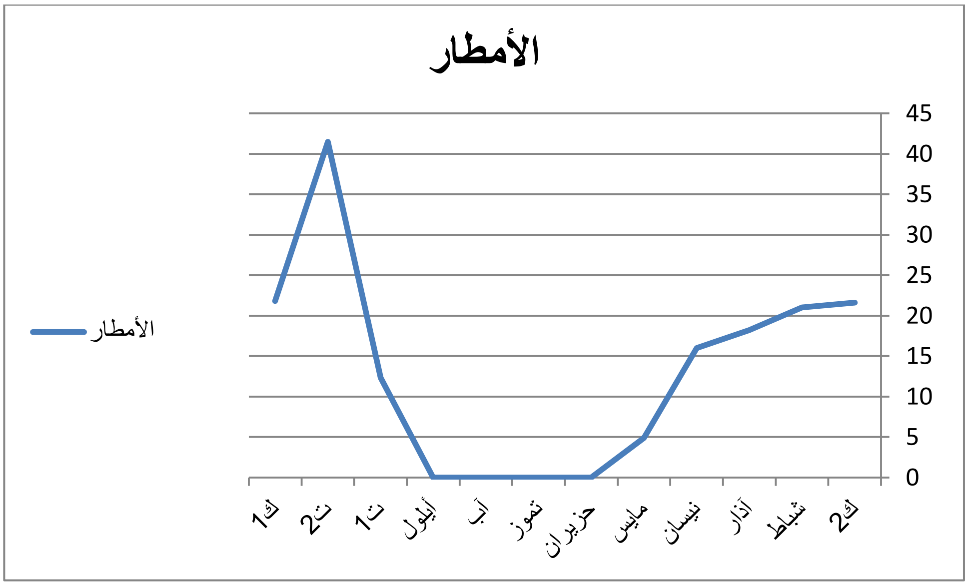
(١) نعمان شحادة، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٨٩، ١٩٨٦، ص١٥.

**الجدول ( ١٧) المجموع الشهري والسنوي لكمية المطر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| الشهر | ك٢ | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | أيلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأمطار | 21.6 | 21 | 18.2 | 16 | 4.9 | ٠ | ٠ | ٠ | ٠ | 12.3 | ١١.٤ | 21.8 | 157.3 |

**المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠٢١.**

ومن تحليل جدول رقم (١٨) والشكل رقم (٩) يتضح لنا جلياً إنَّ الأمطار يبدأ سقوطها في فصل الخريف (شهري تشرين الأول والثاني), ويكون سقوطها بكميات قليلة بسبب المدة القصيرة التي تستغرقها الأيام الممطرة في الشهرين المذكورين إذ تبلغ كمية الأمطار ما يقارب (12.3) ملم. كما إنَّ المنخفضات الجوية المتوسطية تبدأ بنشاطها من منتصف فصل الخريف، وتزداد كميات الأمطار بشكل واضح في شهور (تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط) أكثر الشهور سقوطاً للمطر في منطقة الدراسة بواقع (41.5، 21.8 ، 21.6، 21 ) ملم وهي تمثل الفصل البارد وهذا سببه يعود إلى طبيعة نظام أمطار منطقة الدراسة (نظام البحر المتوسط).




**الشكل(٧) المجموع الشهري لكمية المطر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٨)**

فعندما تمر الكتل الهوائية القطبية الباردة على العراق ومنها منطقة الدراسة ابتداءً من شهر شباط إلى شهر نيسان والتقائها بالكتل الهوائية الدافئة القادمة من الصحراء الكبرى بعد إنَّ تتحمل بالرطوبة في أثناء مرورها على البحر المتوسط وتكوّن معها منخفضاً جوياً مشبعاً او غير مشبع ببخار الماء يتسبب عنه سقوط أمطار كثيفة وغزيرة لمدة قصيرة وخاصـــة في المنطقة الجبلية أما مرور الكتل الهوائية المدارية الدافئة الرطبة في فصل الشتاء واتجاهها نحو الشمال الشرقي من العراق والتقائها بالكتل الهوائية الباردة يرافق ذلك تكوين منخفضات جوية تمتاز بكثرة عددها وفاعليتها في هذا الفصل والتي تتسبب في تشكيل غيوم طبقية تؤدي إلى هطول أمطار تستمر لعدة أيام، أما مُدد انقطاع الأمطار خلال فصل الشتاء فهي ناتجة عن تمركز الضغط العالي على مناطق العراق خلال هذا الفصل مما سيؤدي إلى هبوب الرياح الشمالية الباردة الجافة القادمة من شمال دولة تركيا والتي تصاحبها مدة انقطاع الأمطار.

أمـا فـي فصـل الربيـع فَتبـدأ الأمطـار بالتنـاقص بعـد شـهر آذار تبعـاً لتنـاقص تكـرار المنخفضـات المتوسـطية إذ يتزحـزح مركـز الضـغط العـالي شبه المـداري قلـيلاً باتجـاه الشـمال، ويساهم ذلك في تقليل أعداد المنخفضات الجوية المتوغلة إلى وسط العراق، طبقاً لذلك تنخفض قـيم الأمطـار المسـجلة فيهـا وبشـكل واضـح، إذ بلغـت كميـة الأمطـار فـي شـهري آذار ونيسان(**16.18**) ملم.

ويندر سقوط الأمطار ابتداءً من شهر حزيران حتى شهر أيلول نتيجة لانقطاع تأثير المنخفضات المتوسطية واستقرار الهواء المداري القاري( cT ) ألحار ألجاف في أغلب مناطق العراق.[١] إذ تسيطر في العراق خلال فصل الصيف منظومة الضغط العالي شبه المداري (Subtropical High Pressure) والتي تبدو بدورها أكثر وضوحاً على الماء من اليابس (في هذا الفصل) فتكون قاعدتها عريضة ومتمركزة فوق المحيط الأطلسي مع ظهور لسان ممتد يشمل حوض البحر المتوسط واليابس الشرقي المجاور له (بضمنها منطقة الدراسة) وهذه المنظومة (اللسان) لا تظهر على السطح بسبب التسخين الشديد بل تتضح على ارتفاع يصل إلى حوالي (٣) كم ولذلك فإنَّ تيارات الحمل التي تنشأ صيفاً لاتصل إلى مستوى التكاثف لوجود حاجز

(١) نعمان شحادة، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٨٩، ١٩٨٦، ص١٥.

الضغط العالي شبه المداري (هواء هابط) في الأجواء العليا وبالتالي ينعدم سقوط الأمطار صيفاً.[١]

ونستنتج مما تقدم ذكره إنَّ لطول مدة الجفاف واقترانها بارتفاع درجات الحرارة زاد من حدة التطرف المناخي في محطة بغداد، أما مدة سقوط الأمطار وإنَّ بدت من الناحية النظرية تمثل ضعفي مدة الانقطاع إلا أنَّه في الواقع لا يعني ذلك أنَّ مُناخ منطقة الدراسة هو مُناخ مطير طوال هذه المدة وذلك لأن بعض أشهر المدة المطيرة ينعدم سقوط الامطار فيها عن (١ملم). ويتضح ذلك أيضاً في إنَّ معظم خصائص أمطار منطقة الدراسة إعصاريه تسقط نتيجة لمرور المنخفضات خاصة المتوسطية منها على منطقة الدراسة التي تقع تحت تأثير المنخفضات أو الجبهات الهوائية، وتختلف تلك الأمطار بدرجة كبيرة من منخفض إلى آخر، إلا إنَّ المنخفضات التي تمر على المنطقة في منتصف الموسم المطري أكثر تأثيراً وأغزر مطراً من تلك التي تمر عليها في بداية ونهاية ذلك الموسم، لذلك فإنَّ هذا النوع من الأمطار يتباين كثيراً من سنة إلى اخرى ومن شهر إلى شهر آخر تبعاً لنوع الجبهة وسرعة وحركة وشدة المنخفضات ونوع التضاريس التي تمر عليها، ممالها تأثير في توزيعها الزماني والخصوص في منطقة الدراسة.[٢] وبالرغم من أنَّ بداية سقوط الأمطار في المحافظة هو في منتصف الخريف، فإنَّ شهر تشرين الأول يُعد الشهر الأول من السنة المائية إذ تسقط فيه الأمطار بشكل واضح وإنَّ كانت كمياتها قليلة. ومع إنَّ كمية الأمطار في منطقة الدراسة لا تفي من حاجة المحاصيل الزراعية للمياه الا أنَّها ترفع المحتوى الرطوبي للتربة وذلك من خلال تسرب الأمطار إلى الأرض عبر مسامات التربة وبذلك تقل الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية .

وترى الباحثة الى انه ينعدم التساقط المطري في منطقة الدراسة في بداية فصل النمو في شهر تموز واب وايلول بعد ذلك تبدأ تتساقط كميات قليلة من الأمطار في شهري تشرين الأول والثاني على التوالي لذلك فقد اعتمدت المنطقة على مياه الري لإرواء المحاصيل الزراعية .اما الرطوبة النسبية فان انخفاضها وارتفاعها يتزامن مع ارتفاع وانخفاض التساقط المطري اذ سجل

(١) حسين فاضل عبد الشبلي، التوزيع المكاني والزماني لأنماط التساقط في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦. ص٤٥.

(٢) علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، مصدر سابق، ص٢١٥.

أشهر تموز واب وايلول ادنى معدلات الرطوبة النسبية بينما ارتفعت في شهري تشرين الأول والثاني على التوالي.

**سادساً: التبخر/النتح الكامن :**

يقصد بالتبخر من خلال مفهوم الاستهلاك المائي بأنه كمية المياه التي تتبخر من سطح الأرض المزروعة أثناء فتر نمو المحاصيل وكمية المياه التي تتبخر فوق سطح أوراق النبات سواء أثناء سقوط الأمطار أم في حالة إتباع أساليب وطرائق الري.[1] لذا تعد دراسة ظاهرة التبخر – النتح دراسة متممة لدراسة الأمطار، لأن العبرة ليست بكمية المطر الساقطة فحسب وإنَّما بمدى فاعليتها، وهذا يتوقف على مقدار المفقود من هذه المياه بالعملية المذكورة والتسرب وتوزيعها الفصلي. ويحدث معظم النتح تحت الإشعاع الشمسي خلال ساعات النهار، إذ تتسع وتنفتح الثغور استجابة لتأثير الضوء، وتتراوح النسبة في الليل ما بين ( ٣٠ – ٥٠) من مقدارها خلال النهار[2].

تعد دراسة التبخر/ النتح من أهم الدراسات التي تشغل فكر معظم العاملين في المجال الزراعي، فهي المحددة لنوع النبات ومعاملات الري كما وموعداً، كما نلاحظ في حال الزراعة المروية ، فعندما تكون كمية التساقط أكبر من كمية مياه التبخر النتح في مدة معينة تلتقي الحاجة لمياه الري والعكس صحيح، ويعد العالم تورنثويت أول من استخدم مصطلح التبخر– النتح الكامن ليعبر من خلاله عن الحاجات المائية للنبات، وعرف التبخر النتح الكامن بأنه : كمية المياه التي يفقدها حقل ما مغطى تماما بمزروعات خضراء وفي مرحلة نشطة من مراحل النمو، والمحدد أساسا بالأحوال الجوية ولا يعاني نقصاً في الرطوبة في موسم النمو[3]. ويتزامن ارتفاع نسبة كمية التبخر مع انقطاع الأمطار وارتفاع درجات الحرارة لذلك يتعاظم تأثير التبخر في التأثير على الموارد المائية من خلال ارتفاع كمية استهلاك تلك الموارد لإرواء المحاصيل الزراعية.

---

(١) عمر مزاحم حبيب السامرائي، اثر المناخ في زراعة وانتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ٢٠٠٦. ص٣٦.

(٢) كوثر ناصر عباس ، مصدر سابق ، ص١٠٢

(٣) صالح عاتي الموسوي ، عماد راتب كتاب ،أثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد ١٩ ، العدد ٢ ، ٢٠١٦،ص١٨٨

وتتباين قيم التبخر /النتح من التربة والنبات زمانياً ومكانياً نتيجة لتأثير مجموعة من العوامل منها ما هو خاص بالنبات والآخر خاص بعناصر المناخ ومجموعة العوامل الطبيعية، فالاختلاف في قيم التبخر /النتح يؤدي إلى اختلاف المقننات المائية اللازمة للمحاصيل الزراعية، والمقصود بالمقنن المائي (Consumptive Use) بأنَّه مجموع ما يفقده النبات من الماء عن طريق (التبخر- النتح)، إذ يشمل كمية الماء التي تُفقد من أوراق النبات خلال نموها والباقية في أنسجتها مضافاً إليها الرطوبة المتبخرة من التربة ومن سطوح النباتات (ماء الحجز )، وبما أنَّ الماء المستهلك لبناء أنسجة النبات يكون قليلاً جداً (أقل من ١% من مجموع التبخر- النتح) يطلق على الاستهلاك المائي اصطلاح (تبخر- نتح )[(١)]. للدلالة على الاحتياجات المائية للمحاصيل أو كمية الماء الواجب إضافتها للحقل كمعدل ري.

ويمكن إنَّ ندرك الأهمية الكبيرة للماء في حياة النبات عند معرفتنا إنَّ الأوراق والأغصان تحتوي على نسبة (٥٠-٧٥%) والجذور (٦٠-٨٥%) ومعظم الثمار اللحمية تحتوي على (٨٥%) أو أكثر. وتتفاوت هذه المقننات المائية باختلاف مراحل نمو النبات والتي تختلف من خلالها معدلات التبخر من سطح التربة والنتح من النبات (عوامل خاصة بالنبات)، أما تأثير العوامل الطبيعية والتي أهمها العناصر المناخية فإنَّ معدلات التبخر/ النتح من النبات تتأثر بالإشعاع الشمسي والحرارة والرياح والرطوبة والأمطار السائدة في المنطقة، كما أن لكل من كثافة الغطاء النباتي وصنفه وشكله وحجمه ومرحلة نموه وترتيب أوراق وعدد ثغورها تأثير كبيرا على قيم الاستهلاك المائي وكذلك لطريقة الري تأثيرها الواضح على قيم الاستهلاك المائي ففي بداية موسم النمو وعندما يكون النبات في المرحلة الأولى من النمو تصل معدلات التبخر /النتح من التربة والنبات (١٠٠%) ويكون بارتفاع (١.٥ملم ) وفي المرحلة الثانية تنخفض لتصل (٦٠-٦٥%) وفي المرحلة الأخيرة تصل أدنى حد لها (١٤%).[(٢)]

ولحساب كمية التبخر / النتح هناك عدة طرق منها معادلة إيفانوف* باتباع الخطوات في تحديد كميات التبخر / النتح حيث أنَّ العلاقة طردية بين التبخر / نتح ودرجات الحرارة، إذ يظهر من

---

(١) احمد جسام مخلف الدليمي ،الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والرز في العراق ،مجلة الدراسات التربوية والعلمية ، كلية التربية ، الجامعة العراقية العدد ١٦، المجلد ١ ، ٢٠٢٠ ،ص٢٥٤.

(٢) نسرين عواد عبدون الجصاني، مصدر سابق، ص١١٩.

* اعتمد العالم الروسي ايفانوف على عنصرين مناخيين هما الحرارة والرطوبة النسبية لحساب كمية التبخر / نتح الكامن فوضع بذلك المعادلة الآتية:

الجدول ( ١٨ ) والشكل(٨). سجل أعلى معدل للتبخر – النتح خلال شهر تموز حيث بلغت (548.0) ملم ويعود السبب في ارتفاع معدلات التبخر في فصل الصيف (تموز) في منطقة الدراسة إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدل الرطوبة النسبية، وزيادة سرعة الرياح في ذلك الشهر، وارتفاع معدل ا لسطوع الشمسي. وإنَّ ارتفاع قيم التبخر له تأثير على الموازنة المائية في منطقة الدراسة، ويسبب عجزاً مائياً نظراً لتفوق طاقة التبخر على كمية الأمطار الساقطة، ومن ثم تنعكس آثاره على الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة. ثم تبدأ معدلات التبخر – النتح بالانخفاض مع انخفاض درجات الحرارة إلى أنْ تصل إلى أدنى معدل لها في شهر كانون الثاني إذ بلغت(76.6) ملم. ويرجع السبب في انخفاض معدلات التبخر خلال اشهر الشتاء إلى انخفاض درجات الحرارة نسبياً وقلة سرعة الرياح وارتفاع الرطوبة النسبية. وبذلك فإنَّ معدلات التبخر والضائعات المائية تنخفض في هذا الفصل وتقل حاجة المحاصيل الزراعية للمياه، في حين بلغ المجموع السنوي لقيم التبخر النتح (3502.3) ملم.

وترى الباحثة ان نتيجة ارتفاع معدلات التبخر وانعدم التساقط المطري في الفصل الحار وقلته في الفصل البارد اي ان كمية التبخر تفوق كمية الأمطار المتساقطة على منطقة الدراسة واجهت المنطقة عجز مائي في جميع اشهر السنة خلال مراحل نمو المحصول اذ بلغ اعلى عجز مائي في شهري تموز واب.

---

$$Eo = 0.0018(t+25)^2\ (100 - a)$$

إذ ان Eo= مقدار التبخر (ملم) t=معدل درجة الحرارة الشهري أو السنوي°م a = معدل الرطوبة النسبية.

وهنالك صيغة اخرى لمعادلة ايفانوف هي:

$$K = r/E * 100$$

حيث انr: المطر الشهري

E: نتائج معادلة ايفانوف الشهرية

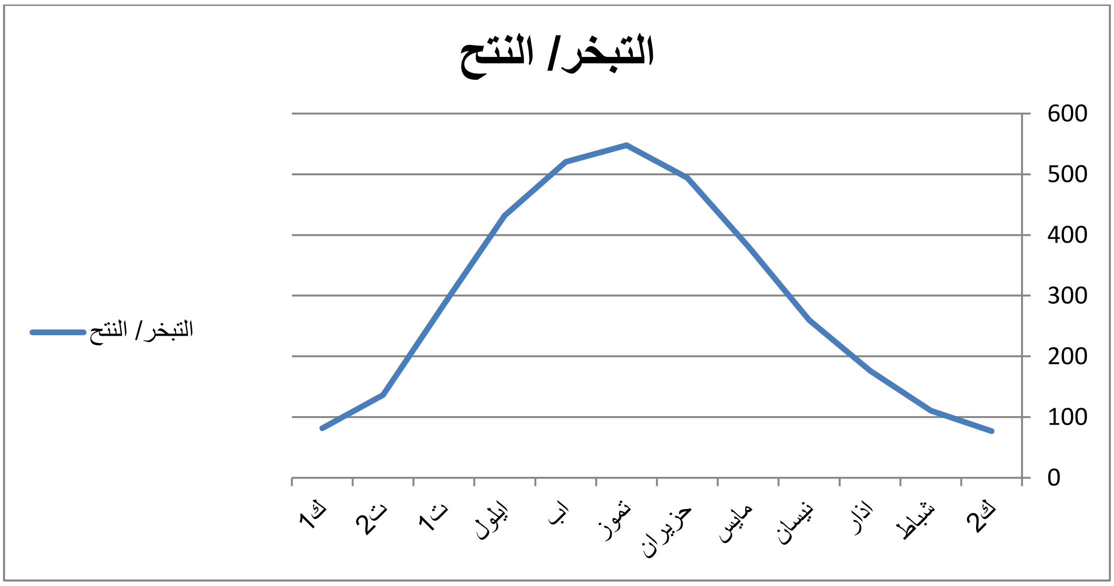
اذا كانت النتائج اعلى من(١٠٠%) فان المناخ رطب, واذا كانت بين(٢٥– ١٠٠%) فان المناخ شبه جاف, واذا كانت اقل من (٢٥%) كان المناخ جاف جداً.

المصدر: سلام هاتف احمد الجبوري، الهيدرولوجي، ط١، مكتبة دلير ، بغداد ، ٢٠١٨،ص١٣٩.

**الجدول(١٨) المعدل الشهري والسنوي للتبخر/ ( ملم ) وفق معادلة إيفانوف في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

| الشهر | معدل الحرارة الشهري | معدل الرطوبة الشهري | نتائج معادلة ايفانوف |
|---|---|---|---|
| ك٢ | ١٠.٩ | 67 | 76.6 |
| شباط | 13.4 | 58.4 | 110.4 |
| اذار | 18.3 | 47.7 | 176.5 |
| نيسان | 23.7 | 39.2 | 259.6 |
| مايس | 29.9 | 29.7 | 381.4 |
| حزيران | 34.4 | 22.2 | 494.1 |
| تموز | 37 | 20.8 | 548.0 |
| اب | 36.4 | 23.3 | 520.5 |
| ايلول | 32.5 | 27.4 | 432.1 |
| ت١ | 25.9 | 38.8 | 285.4 |
| ت٢ | 17.3 | 57.6 | 136.6 |
| ك١ | 12.1 | 67.2 | 81.3 |
| المجموع | 23.3 | 41.61 | 3502.5 |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: بيانات درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتطبيق معادلة إيفانوف




**الشكل( ٨) المجموع الشهري للتبخر/ نتح ( ملم ) في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( ١٩)

**سابعاً: الموازنة المائية المناخية:**

نالت الدراسات الخاصة بالموازنة المائية أهمية كبيرة وخاصة، وذلك لارتباطها الوثيق بمجالات تنمية الموارد المائية ومشروعات التنمية الزراعية، خاصة بالمناطق الجافة وشبه الجافة ذات الموارد المائية المحدودة.(١) وذلك لكونها تقدم البيانات اللازمة لمشاريع إدارة الموارد المائية وصيانتها من حالات الفيضان والتلوث، كما تحدد الموازنة المائية حجم المياه المتاحة للاستهلاك البشري .

يمكن إنَّ نوضح مفهوم الموازنة المائية المناخية من نظرة مناخية زراعية بأنها العلاقة بين كمية المياه التي يحتاج إليها المحصول وكمية الأمطار الساقطة خلال فترة نموه، وترتبط حاجة المحاصيل الزراعية ارتباطا وثيقا بعملية التبخر / نتح ، والتي ترتبط بتأثير عناصر المناخ المختلفة متمثلة بالإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والضغط الجوي والرياح سرعة واتجاها والرطوبة النسبية. كما يمكن صياغة مفهوم آخر بسيط للموازنة المائية المناخية بأنها تمثل العلاقة بين كمية التساقط من جهة ومقدار التبخر / النتح الممكن من جهة اخرى.(٢)

وفي عملية حساب الموازنة المائية المناخية إذا كان مجموع التساقط أقل من كمية التبخر / النتح الممكن فإنَّ ذلك يؤدي إلى وجود العجز المائي ( Water deficit ) والذي يقصد به كمية المياه التي تحتاجها التربة لتمد النبات باحتياجاته المائية في فترة معينه، ومع استمرار حالة العجز فإنَّ التربة تصل إلى مرحلة الجفاف (Drought) الذي يقصد به عدم كفاية الأمطار والمحتوى الرطوبي للتربة لسد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية مما يلحق أضراراً بالنبات تؤثر في نموه أما عندما تكون كمية التساقط أكثر من كمية التبخر/ النتح الممكن فإنَّ الزيادة من مياه الأمطار تتسرب عبر مسامات التربة حتى تمتلئ تلك المسامات تدريجيا لتصل التربة إلى الطاقة الاستيعابية القصوى أي إلى السعة الحقلية ويكون عندئذ هناك فائض مائي (Water surplus) ليكون الجداول والأنهار والبرك والبحيرات والماء

(١) صالح عاتي الموسوي ، عماد راتب كتاب ، مصدر سابق ،ص١٨٨.

(٢) سلام هاتف احمد الجبوري، اساسيات في علم المناخ الزراعي، ط٢، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠١٩، ص٢٧١

الجوفي لذلك عند حساب درجة التوازن المائي لمنطقة ما ( الإيراد – الفاقد) فإنَّ طاقة التبخر / النتح هي الركيزة الأساسية التي تعتمد في ذلك[١].

لذلك إنَّ ما يسقط من الأمطار لا يعطي صورة حقيقية عن تأثيرها الفعلي . لذا يجب اجراء عملية ضرب معدلات الأمطار الساقطة في كل شهر مع معامل المطر الفعال لذلك الشهر، ثم طرح قيمة الأمطار الفعالة المستخرجة من تلك العملية من قيم التبخر/النتح الكامن لكل شهر، عليه فإنَّ الموازنة المائية المناخية تعكس العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة، ومقدار الضائعات المائية التي يعتمد في احتسابها على مقدار التبخر/النتح الكامن، مع الأخذ بنظر الاعتبار تأثير العوامل المختلفة، لاسيما العناصر المناخية المتمثلة بالإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة ، والرطوبة النسبية، والرياح[٢].

فأصبحت الموازنة المائية المناخية تستخرج من المعادلة الآتية[٣]:

**(الموازنة المائية المناخية = الأمطار الفعالة – التبخر /النتح الكامن)**

و يستخرج المطر الفعال لأشهر السنة من المعادلة الاتية[٤]:-

**( الأمطار الفعالة = كمية الأمطار الساقطة × معامل المطر الفعال )**

وفي هذه الدراسة سيتم استخدام طريقة شركة ( سلخوزبروم ) الروسية التي حددت معامل المطر الفعال، إذ يمكن اعتباره ادق من بقية القياسات، كونه يشمل تحريات التربة ومخزونها الرطوبي ولكل شهر من أشهر السنة لكل محافظة، إذ قامت الشركة بتقسيم العراق إلى عدة أقاليم شمالية ووسطى واخرى جنوبية. واخذت بعين الاعتبار طبيعة كل من التربة والموارد المائية

---

(١) عبد الرزاق خيون خضير ، الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٨ ، ص٨٢

(٢) سلام هاتف احمد الجبوري ، مصدر سابق، ص١٨٥.

(٣) علي عبد الزهرة الوائلي ، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، مطبعة احمد الدباغ ، بغداد، ٢٠١٢،ص ٢٣٣.

(٤) علي عبد الزهرة الوائلي ، المصدر نفسه، ص ٢٣٤.

وكمية الأمطار الساقطة لكل اقليم. ووضعت معاملاً خاصاً وفق تلك المتغيرات[1]. وتقع منطقة الدراسة في اقليم المنطقة الوسطى(C)، الجدول ( ٢٠ ).

من ملاحظة جدول ( ١٩ ) والشكل( ٩ ) نجد إنَّ معادلة إيفانوف أظهرت نتائجاً سلبيةً عند تطبيقها لاستخراج الموازنة المائية المناخية لمحطة منطقة الدراسة، إذ سجلت عجزا مائيا في جميع اشهر السنة، إذ بلغ المجموع السنوي للموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة (-٣٣٩٢.١) ملم، كما سجلت منطقة الدراسة ادنى عجز مائي في (كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط)، وكان العجز بحدود (-٦٧.١٣، - ٦٢.٥٦، -٩٦.٧٥) ملم . ثم تبدأ كميات العجز المائي بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع ، فتبلغ في اشهر آذار، ونيسان ، ومايس ، نحو (-١٦٢.٨٥، -٢٤٧.٦ ، -٣٧٧.٤٨) ملم ويعود ذلك إلى بدء ارتفاع درجات الحرارة في هذه الاشهر والتطرف المناخي لاسيما في غرب منطقة الدراسة.

**الجدول (١٩) معامل المطر الفعال والأمطار الفعالة والموازنة المائية المناخية (ملم) في منطقة الدراسة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) وفق معادلة ايفانُّوف**

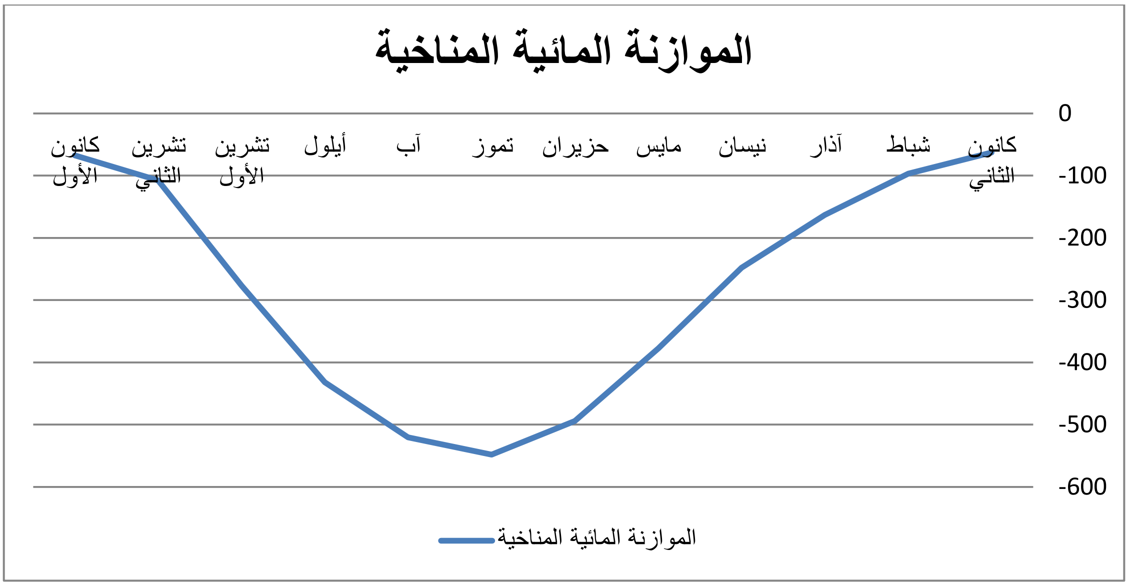
| الاشهر | معامل المطر الفعال سلخروز بروم | الأمطار الفعالة | قيم التبخر ايفانوف | الموازنة المائية المناخية |
|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | ٠.٦٥ | ١٤.٠٤ | ٧٦.٦ | ٦٢.٥٦- |
| شباط | ٠.٦٥ | ١٣.٦٥ | ١١٠.٤ | ٩٦.٧٥- |
| آذار | ٠.٧٥ | ١٣.٦٥ | ١٧٦.٥ | ١٦٢.٨٥- |
| نيسان | ٠.٧٥ | ١٢ | ٢٥٩.٦ | ٢٤٧.٦- |
| مايس | ٠.٨٠ | ٣.٩٢ | ٣٨١.٤ | ٣٧٧.٤٨- |
| حزيران | ٠.٠ | 0 | ٤٩٤.١ | ٤٩٤.١- |
| تموز | ٠.٠ | 0 | ٥٤٨.٠ | ٥٤٨- |
| آب | ٠.٠ | 0 | ٥٢٠.٥ | ٥٢٠.٥- |
| أيلول | ٠.٠ | 0 | ٤٣٢.١ | ٤٣٢.١- |
| تشرين الأول | ٠.٧٠ | ٨.٦١ | ٢٨٥.٤ | ٢٧٦.٧٩- |
| تشرين الثاني | ٠.٧٠ | ٢٩.٠٥ | ١٣٦.٦ | ١٠٧.٥٥- |
| كانون الأول | ٠.٦٥ | ١٤.١٧ | 81.3 | ٦٧.١٣- |
| المعدل | ٠.٧٠ | ١١٠.١٨ | 3502.5 | ٣٣٩٢.١- |

**المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الأمطار والتبخر/ نتح ( ملم ) واستخرجت قيمة معامل المطر الفعال من المصدر (سلام هاتف أحمد الجبوري، اساسيات في علم المناخ الزراعي،ط٢، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠١٩، ص٢٦٦)**

(١) انتصار قاسم حسين الموزاني ، اثر الموازنة المائية المناخية في استثمار الموارد المائية في محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه(غير منشورة) كلية التربية للعلوم الإنسانية – ابن رشد، جامعة بغداد،٢٠١٤،ص٨٧.

يستمر العجز المائي بالارتفاع في فصل الصيف إذ تصل ذروتهُ العجز في أشهر حزيران، وتموز، وآب ، إذ بلغ العجز خلال هذه الاشهر (-٤٩٤.١، -٥٤٨، -٥٢٠.٥) ملم على التوالي في منطقة الدراسة.

تأخذ قيم العجز المائي بالهبوط عند حلول فصل الخريف إلى (-٤٣٢.١، -١٠٧.٥٥ ،- ١٠٧.٥٥) ملم للأشهر ( أيلول، تشرين الأول، وتشرين الثاني ) في محطة بغداد ويعود ذلك إلى بدء انخفاض درجات الحرارة التي تؤثر في انخفاض قيم التبخر/النتح الكامن وبالتالي انخفاض قيم العجز المائي ونسبها.




**الشكل (٩) الموازنة المائية المناخية (ملم) في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)**

**المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول ( ٢١)**

يُعد التبخر Sublimation من الظواهر المهمة و المميزة في المناطق الجافة وشبه الجافة، وهي (عملية تحول الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية، على شكل بخار ماء غير مرئي، وعملية التبخر تستهلك طاقة كبيرة جداً، والتي تبقى متمثلة بحركة الجزيئات الغازية لبخار الماء في الجو، وأنَّ هذه العملية مستمرة خلال ساعات النهار وتشكل نسبة التبخر في ساعات النهار نسبة عالية جداً) [1] . ترتبط كمية المياه المتبخرة وسرعة عملية التبخر طردياً مع

(١) عبد الإله رزوقي كربل وماجد السيد ولي , علم الطقس والمناخ, مصدر سابق, ص ٧١.

الرياح ودرجة الحرارة إذ كلما زادت سرعة الرياح وارتفعت درجة الحرارة، نشط التبخر بصورة كبيرة. والهواء الساكن يكون أقل قدرة على تنشيط التبخر من الهواء المتحرك.[١]

وإنَّ دراسة مقدار التبخر تحظى بأهمية كبيرة في الدراسات التطبيقية وخاصة في المجال الزراعي لاسيما في المناطق الجافة; لما لهذه الظاهرة من تأثير على حياة ونمو وانَّتاج المحاصيل الزراعية، كون كونها تحدد مقدار الضائعات المائية في المحصول والتربة وبالنتيجة تحدد مقدار الفائض والعجز الكامل وطبيعة نظام الري ... الخ[٢]. إذ أنَّ قلة كمية الأمطار مع ارتفاع مقادير التبخر يؤدي إلى ضياع المياه بواسطة هذه العملية من السطوح المائية واليابسة بصورة متساوية, ويُعد التبخر أحد الأسباب الرئيسة المؤدية إلى ظاهرة الجفاف, وكذلك قلة الرطوبة الجوية التي تم فقدانها بواسطة التبخر تعد سبباً في تفاقم المشكلة مما ينعكس أثارها سلباً على مورفولوجيا النبات وأثار سلبية اخرى على الموارد المائية ومكونات النظام البيئي[٣].

ويتفق ذلك الارتفاع مع كمية التبخر وانقطاع الأمطار وارتفاع درجات الحرارة لذلك يتعاظم تأثير التبخر في التأثير على الموارد المائية من خلال ارتفاع كمية استهلاك تلك الموارد لإرواء المحاصيل الزراعية.

ويظهر ذلك من الجدول رقم (٢٠) والشكل (١٠) بأن المجموع السنوي لكمية التبخر بلغت (3028.5 ملم) ويلاحظ إنَّ هنالك توافقاً كبيراً بين درجات الحرارة والتبخر بشكل كبير إذ إنَّ شهر كانون الثاني يُعد أبرد الأشهر وقد وصلت فيه كمية التبخر إلى (70.7 ملم) وترتفع قيمة التبخر مع ارتفاع درجات الحرارة إذ بلغت (166.4ملم) لشهر آذار وتستمر في الارتفاع حتى تصل إلى ذروتها في شهر تموز حيث بلغت (507.6ملم) وهي أعلى قيمة للتبخر في منطقة الدراسة.

---

(١) علي حسن موسى، جغرافية المناخ، مطبعة دار الكتب، دمشق، ٢٠٠٥. ص٤٠٤.

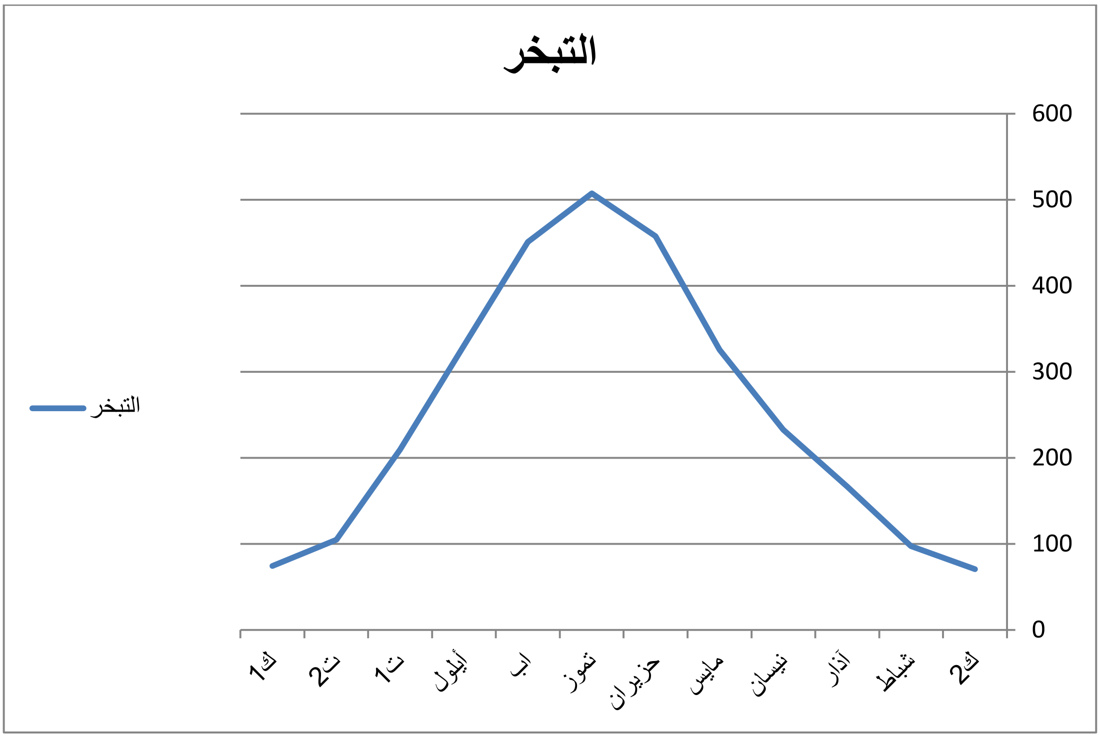
(٢) كوثر ناصر عباس ، مصدر سابق ، ص١٠٢.

(٣) فهد احمد فرحان العامود , التغيرات المناخية وأثارها في تغير التركيب المحصولي في العراق , طروحه دكتوراه (غير منشورة), كلية التربية للعلوم الانسانية– جامعه البصرة , ٢٠١٥, ص٤٥.

**الجدول (٢٠) قيم التبخر(ملم) لمحطة بغداد للمدة (٢٠١٠ – ٢٠٢٠)**

| الشهر | ك٢ | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | أيلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التبخر | 70.7 | 97.5 | 166.4 | 232.6 | 325.7 | 457.5 | 507.6 | 451 | 330.9 | 209.6 | 104.8 | 74.2 | 3028.5 |

**المصدر:** من عمل الباحثة، بالاعتماد على وزارة النقل ،الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.




**الشكل (١٠) قيم التبخر(ملم) لمحطة بغداد للمدة (٢٠١٠ – ٢٠٢٠)**

**المصدر:** من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الجدول (١٩)

# الفصل الرابع

# علاقة العناصر المناخية بأمراض المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة

**تمهيد:**

يعد تحديد العلاقة بين العناصر المناخية وانتشار الأمراض من الأمور المهمة والضرورية التي تسهم في الحصول على احسن إنَّتاج زراعي من حيث الكمية والنوعية من خلال توضيح أثر كل عنصر من العناصر المناخية بالإصابة بنوع من الأمراض المختلفة التي تصيب المحاصيل الزراعية أو التي تسهم بالإصابة بالإمراض المختلفة, وتختلف الإمراض في المتطلبات المناخية التي تسهم في سبب الإصابة بها وتعد درجة الحرارة والرطوبة النسبية من أبرز واهم العوامل التي تسهم في الإصابة بالإمراض الزراعية المختلفة و لتنوع الإنَّتاج الزراعي في منطقة الدراسة ينتشر فيها العديد من الأمراض الزراعية التي تصيب أشجار الفاكهة والنخيل ومحاصيل الخضروات ومحاصيل الحبوب لذا اقتصرت الدراسة على أهم الأمراض الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة التي تنتشر في المناطق المزروعة بهذه المحاصيل.

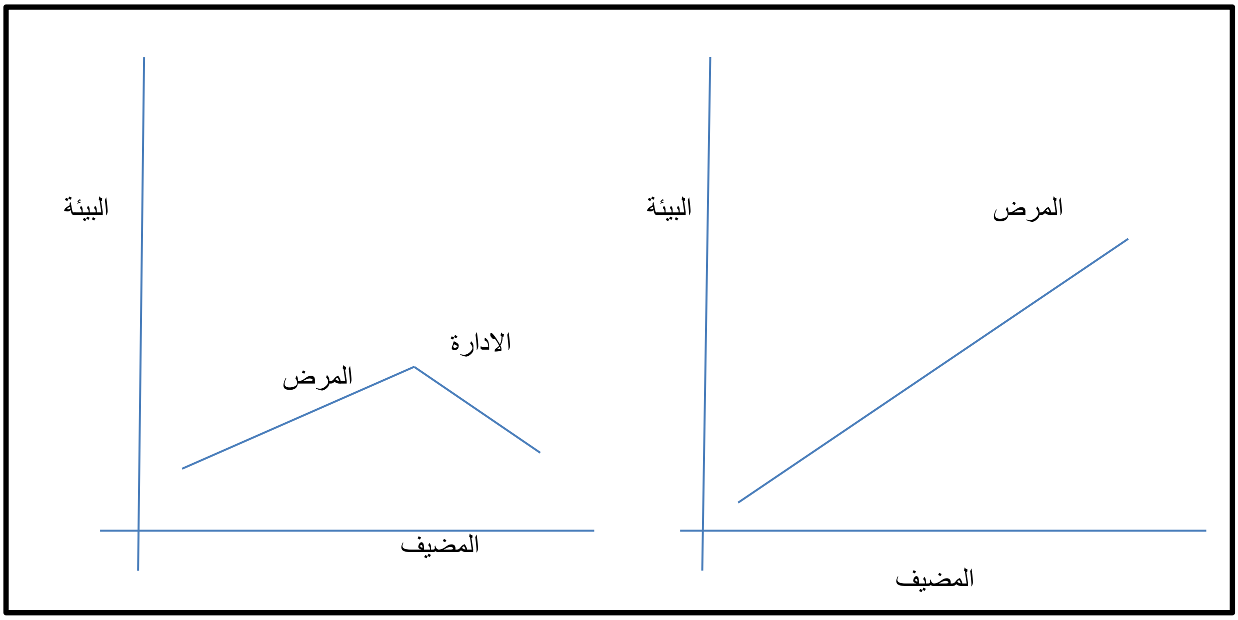
تعد الآفات الزراعية واحدة من أخطر المشاكل التي تواجه المحاصيل الزراعية في محافظة بغداد وترتبط هذه الآفات بعوامل متعددة ويُعد المناخ ببعض عناصره يعد سبباً في هذه الأمراض فتغير الظروف المناخية وابتعاد معدلاتها عن المتطلبات الأساسية لأي محصول يعني عجز النبات عن القيام بعملياته الفسيولوجية والحيوية وبالتالي قلة استعداده لمواجهة كثير من الآفات والأمراض الزراعية مما يؤدي إلى انخفاض إنَّتاجيته إنَّ لم يكن فشله كلياً. وفضلاً عن ذلك يبرز دور المناخ في انتشار الأوبئة الفيروسية والطفيليات منها الفطريات والبكتريا التي تلحق أضراراً بالنبات. [١]

لا يقتصر تأثير العناصر المناخية في نمو ونضج المحاصيل الزراعية فحسب بل تؤدي أيضا إلى إصابتها بالكثير من الأمراض التي تضر بالمحصول وتؤدي إلى نقص كميته وتردي نوعيته. على الرغم إنَّ اسباب حدوث الأمراض كثيرة ومتنوعة لكن يبقى المناخ طرفاً بالمثلث المعروف (مثلث المرض) شكل (١١) خاصة وإنَّ المناخ بعناصره المختلفة يشكل عنصر مهما من عناصر البيئة التي ينمو فيها النبات ويأخذ منها كفايته من الغذاء والماء وهو في نفس الوقت وسطا ملائما لظهور ونمو الكثير من الأمراض

---

(١) عبد الامام نصار ديري ، تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتها بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية أبن رشد، جامعة بغداد، ١٩٩٦، ص١٧٤.

النباتية لذا فأنَّ أي تغير في العناصر المناخية وبالشكل الذي لا يلائم عملية نمو النبات سيؤدي إلى خلل في الإنْتاج الزراعي وفي النبات نفسه المتأثر بمتغيرات العناصر المناخية[1].




**شكل (١١) مثلث المرض ودور الإدارة في تقليل تأثير المرض**

المصدر: من عمل الباحثة

---

(١) عبد الأمير كاسب مزعل, الظروف المناخية وعلاقتها بتطور الآفات الزراعية على محصولي الطماطم وأشجار النخيل في محافظة البصرة, مجلة السدير، العدد١, ٢٠٠٣ ,ص٣٠٢ .

## المبحث الأول

## أمراض المحاصيل الحقلية

### علاقة العناصر المناخية بأمراض المحاصيل الحقلية.

تتمثل امراض المحاصيل الحقلية المتأثرة بالمناخ بما يأتي:

**١-التفحم المغطى على القمح والشعير**

يتعرض القمح والشعير إلى بعدد من الآفات الزراعية أهمها مرض التفحم المغطى المتسبب عن الفطر Tilletia foetida و T. caries حيث توفر الظروف الملائمة من رطوبة وحرارة وأجواء مناسبة لتفشي المرض[١]وتظهر أعراض المرض بشكل عام بظهور بقع صغيرة على الأوراق, ولون رصاصي عام للنبات خلال مدتي التفريع والاستطالة وقصر وضعف النبات عند مرحلة طرد السنابل حتى النضج, وقد تبدو النباتات بلون أخضر مزرق إلى أخضر رصاصي وتكون القنابع الزهرية للحبوب المصابة منفرجة أكثر مقارنة مع الحبوب السليمة, وقد يتحول لون النبات من الرصاصي إلى القهوائي عند النضج, وينتشر هذا المرض في جميع أنواع البيئات بضمنها البيئة الجافة , ويسبب خسارة في الحاصل وصعوبة فصل الحبوب الصالحة للأكل عن الحبوب الجيدة ورداءه في النوعية.[٢] كما يهاجم أصناف الحنطة الناعمة والخشنة تصل الخسارة بهذا المرض إلى أكثر من (٥٠ %) إذا لم تعامل بالكيمياويات المناسبة قبل الزراعة ويؤدي إلى إتلاف كامل لمحتويات الحبوب في السنبلة المصابة[٣].

لذلك يجب توفر الظروف المناخية الملائمة لحياة النبات إذ تشتد الإصابة بالمرض إذا زرعت الحبوب عميقاً في التربة, وذلك لأن العمق الزائد للحبوب يسبب بطء نمو البادرات وتأخير كشف السلاميات الأولى للبادرات والظروف الملائمة للمرض تحدث عندما تتراوح درجة الحرارة بين(٥-١٨م°) في حين تقل فرصة الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة عن (٢١م°) وأكثر.[٤]

---

(١) محمد صادق حسن ، مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة بفوم الكبريت ، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية المجلد، العدد (٢) ، ٢٠٠٦،ص٢٥٣.

(٢) مازن نوري الموسوي , الحنطة المحصول الاستراتيجي الاول في العالم , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , كلية الزراعة – جامعة الكوفة , ٢٠٠٩ , ص٢٥٢.

(٣) محمد صادق حسن ، مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة بفوم الكبريت ، مصدر سابق ،ص٢٥٣.

(٤) آية عبد الرّضا حامد المازني، المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة، مصدر سابق ،ص١٠٠.

وما يميز حبوب القمح والشعير المصابة بهذا المرض بأنها تتحول إلى مسحوق أسود بمجرد الضغط البسيط عليها على عكس الحبوب السليمة وتبدو الإصابة بهذا المرض واضحة في منطقة الدراسة عند حصاد المحصول في شهر مايس .

**٢- مرض الصدأ على القمح**

يعرف بأسم الزنك ويصيب نباتات القمح خلال فصل الربيع منذ شهر آذار ويبدأ بظهور البثور على سطح الورقة ثم تتوسع وتنتشر ويشتد المرض عندما تهب الرياح الشرقية ويدفأ الجو وتكثر الأمطار وترتفع نسبة الرطوبة، وطريقة واحدة لمكافحته للمرض هي تربية أصناف جديدة مقاومة لهذا المرض.[١] ويصاب القمح بثلاثة أنواع من الصدأ:

أ- صدأ الساق-ويظهر على السيقان والقنابع الزهرية بشكل بثرات متقاربة وذات لون مائل للاحمرار وعند تقدم الإصابة تتحول للون الأسود.

ب- صدأ الأوراق-ويتميز هذا الفطر بظهور بثرات دائرية الشكل وذات لون برتقالي على الأوراق بشكل رئيس ويتحول لون البثرات إلى اللون الأسود بتقدم الإصابة.

ت- الصدأ المخطط-وقد يسمى بالصدأ الأصفر ويتميز بظهور بثرات ذات لون أصفر تكون متطاولة الشكل وتزداد بالطول تدريجيا حتى تصبح بشكل خطوط متوازية تغطي سطح الورقة(٢).

٣ -**صدأ الأوراق** ويطلق عليه أيضاً الصدأ البني أو البرتقالي , المسبب المرضي هو الفطر *P.recondita* الذي يصيب القمح والشعير.[٣] تبدأ الاعراض بشكل بثرات يوريدية بيضوية الشكل ذات لون برتقالي محمر أو بني على السطح العلوي للأوراق وأحياناً على اغماد الأوراق والسيقان وتنتشر هذه

البثرات من دون انتظام في المناطق المصابة وتتكون (البثرات التيلية) قرب نهاية الموسم وهي تشبه البثرات اليوريدية بالشكل والتوزيع إلا أنَّها تظهر على السطح السفلي للأوراق كما تظهر على اغماد

(١) مريم صالح شفيق العزاوي , واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك دراسة في الجغرافية الزراعية,رسالة ماجستير, (غير منشورة), كلية التربية للبنات, جامعة بغداد,٢٠٠٥, ص٥٦.

(٢) عبد الرضا جواد, جبار عكلر جرجاك, علي حسين جاسم, الإنتاج النباتي, مطبعة التعليم العالي,١٩٨٩,ص٣٢٢ .

(٣) عزيز صالح محمود العلي , واخرون , دليل مكافحة الآفات الزراعية , جمهورية العراق , وزارة الزراعة , ٢٠١٠ , ص٦٢.

الأوراق والسيقان ويكون لونها بنياً مائلاً إلى السواد وتظل البثرات التيلية مغطاة ببشرة العائل دون أنْ تنفجر وبذلك يكسبها ملمساً ناعماً لامعاً.[1]

وتعدّ درجة الحرارة من العوامل المهمة في تطور مرض الصدأ وأنَّ الحرارة المثلى لنمو الفطر *P.recondita* على مقاطع ورقية من نبات القمح كانت (٢٥م°) ويتوقف نمو الفطر المذكور على درجة حرارة ٢٠م°. ينشط الفطر في (٢٥م°) ويكون في قمة نشاطه في هذه الدرجة المذكورة .

٤- **البياض الدقيقي :** من عوامل ظهور المرض في حقول القمح الرطوبة المرتفعة ودرجة الحرارة ما بين ( ١٥- ٢٢مْ ) ويتباطأ تطوره في درجة حرارة أعلى من (٢٥مْ ). وكذلك يلائم تطور المرض الزراعة الكثيفة , لأن الزراعة الكثيفة تؤدي إلى زيادة الرطوبة النسبية وبالتالي أنتشار المرض وتؤدي الإصابة الشديدة إلى تقزم النباتات وموت الأوراق مما يدفع النبات إلى تكوين مبكر للسنابل وتكون مغبرة وحبوبها ضامرة [2].

٥ -**مرض تبقع البذور :** يتكون نتيجة لنقص المواد النيتروجينية والازوتية المتوفرة للنبات بسبب عدم استعمال السماد الازوتي الكيمياوي المركز في التسميد ويمكن مقاومة المرض باستعمال دورات زراعية وحرق بقايا النباتات بعد أخذ المحصول ومكافحته بأحد المبيدات الفطرية كالدايثين ومعاملة البذور ببعض المبيدات بتعقيم البذور[3] .

٦-**مرض التفحم في الذرة :** ينتشر هذا المرض في مناطق زراعة الذرة في العراق وفي منطقة الدراسة ويختلف هذا المرض بظهور عقد بأشكال وأنواع مختلفة على الساق وعلى الأوراق وعلى الأزهار الذكرية والأنثوية وتكون العقد في بداية تكوينها محاطة بغشاء براق أبيض وعند تكامل العقد ينشق العقد وتتحرر السبورات[4]. ويتوقف مقدار التلف الناتج عن المرض على مكان الورم في نبات الذرة المصاب بهذا المرض وتزداد الأضرار من هذا المرض بتقدم الإصابة وكذلك يزداد الضرر بسبب قلة أثمار النباتات

---

(١) علي مردان تايه الجبوري , الخصائص المناخية لمحافظة النجف وعلاقتها بأهم الآفات الزراعية المؤثرة في انتاج محصول القمح , مصدر سابق , ص٨١.

(٢) نجم عبيد عيدان الشمري، أثر عناصر المُناخ في زراعة بعض المحاصيل الحقلية في محافظتي واسط والسليمانية دراسة في الجغرافية المُناخية، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية / الجامعة المستنصرية، ٢٠١٠،ص١٢٢.

(٣) مريم صالح شفيق العزاوي ,واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك دراسة في الجغرافية الزراعية, مصدر سابق,ص٥٧.

(٤) عزيز العلي, دليل مكافحة الآفات الزراعية,ط١ ,مطبعة الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ,١٩٨٠,ص٨٨.

المريضة. لذلك حدد العلماء إنَّ قلة الثمار ونقص الإنَّتاج كانا على أشدهما عند وجود الأورام في أعلى الكوز الحامل للعرانَّيص وتنتج من الأكياس المتكونة على النباتات المصابة بمرض التفحم حبوب ذات بريق ضعيف[١].

تساعد الرياح بشكل أساس بنشر جراثيم المرض التي تتطاير بأعداد كبيرة وعند سقوطها على الأنسجة الغضة للذرة الصفراء فإنَّها تساعد على الإنَّبات وتعطي كل منها أنبوبة إنَّبات, وإنَّ الغزل الفطري بإمكانه احداث العدوى لأي نسيج من أنسجة النبات العائل وفي أي وقت من أوقات نموه المختلفة[٢].

(١) فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٠،ص١٣٩.

(٢) مجيد متعب ديوان ,علي حسين البهادلي, أمراض النبات (ألنضري), بغداد, دار التقني للطباعة والنشر, ١٩٨٤,ص١٦٦.

## المبحث الثاني

## أمراض محاصيل الخضر

## علاقة العناصر المناخية بأمراض محاصيل الخضر في منطقة الدراسة

تتمثل امراض محاصيل الخضر بما يأتي:

**١-مرض البياض الزغبي في القرعيات:** ويسببه نوعان من الفطريات التي تعود إلى الفطريات الأسكية وهو يصيب نباتات (الخيار , البطيخ ,الرقي) ، ويعتبر من الأمراض الرئيسة وذات خطورة كبيرة على نبات الخيار ، وهو سريع الانتشار جداً، إذ تظهر أعراضه الأولى على هيئة مسحوق دقيقي أبيض يتحول إلى بقع رمادية على اسطح الأوراق والأفرع والثمار، ويترتب على اشتداد الإصابة إلى جفاف النبات الصغير وتكون الثمار المتكونة صغيرة رديئة النوعية وقد لا يحصل عقد الثمار، وتؤدي الإصابة أحياناً إلى موت النبات بالكامل. ويستخدم في مكافحة المرض المذكور باستخدام مسحوق الكبريت ومادة الكارتين والنمرود والكابتاِنَّ[١]

تلائم الظروف المناخية الرطبة والباردة هذا المرض في القرعيات إلا أنَّ الرطوبة النسبية هي اهم العوامل والأكثر أهمية ويعيش هذا الفطر بعكس فطريات البياض الزغبي الاخرى في كل من الجو الدافئ والجو البارد بشرط وجود الندى والضباب بصفة مستمرة وتنبت الجراثيم في وجود درجات حرارة تتراوح بين(٨-٣٠مْ) ودرجة الحرارة المثلى تتراوح بين(١٥-٢٢مْ) ويلزم لإتمام الإصابة حوالي خمس ساعات في وجود درجة حرارة (١٨مْ) ورطوبة نسبية مرتفعة ولا يحتاج حدوث الإصابة إلى المطر في ظل وجود الندى الكثيف[٢].وإذا انتشر المرض في الحقل خلال ايام معدودة تظهر أعراض اخرى للمرض على هيأة بقع مسحوقية بيضاء دقيقة على سطح الورقة تشبه الطحين ثم تتحول إلى اللون البني وتجف ونادرا ما تكون بقع دقيقة على الثمار وفي حالات الإصابة الشديدة فإنَّ الأعراض المذكورة تنتشر في معظم سطح الورقة مما يساعد على جفاف الورقة ومن ثم يضعف المرض نمو النبات[٣].

---

(١) عبد علي عبيد عبيس ، علي حسين دمن ، أمراض محاصيل البستنه ، مصدر سابق ، ص١٩٦-١٩٨ .

(٢) فاضل عبد العباس مهير الفتلاوي، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في محافظة بابل ، مصدر سابق،ص١٢٨.

(٣) أبتهال أبو عبيد, تشخيص الأمراض النباتية والفطرية والبكتيرية, مصدر سابق, ص١٣ .

تظهر أعراض الإصابة بهذا المرض في منطقة الدراسة على الحقول المكشوفة بشكل خاص حيث يوفر الندى الرطوبة العالية التي يحتاجها التي تزيد على (٦٠%) ويظهر هذا المرض بشكل خاص في فصلي الربيع والخريف[١].

**٢-مرض اللفحة المبكرة الذي يصيب العائلة الباذنجانية**

يؤثر هذا المرض بالمحاصيل الزراعية مثل الدرنات والثمار والأجزاء الورقية للطماطم والفلفل والباذنجان وهو من اهم الأمراض المنتشرة في أغلب إنَّحاء العالم ذات المناخ المعتدل أو الدافئ ويعتبر هذا المرض من الأمراض الخطيرة في العراق خاصة على محصول الفلفل والطماطم ويسبب خسائر سنوية تقدر بحوالي(٢٠%) من المحصول, وتظهر الأعراض ايضا على الأوراق الكبيرة بعكس اللفحة المتأخرة التي تظهر على النموات الحديثة وتكون بهيأة بقع صغيرة مستديرة أو بيضوية الشكل حيث تتسع في الحجم حتى تشمل سطح الورقة وعند توفر الرطوبة يكون لونها أسوداً داكناً وتتميز هذه البقع بوجود حلقات متداخلة مع بعضها البعض محاطة بهالة صفراء وتجف هذه الأوراق وتسقط ابتداءً من الأسفل إلى أعلى النبات[٢].

يقتضي حصول الإصابة بمرض اللفحة المبكرة ظروف مناخية معينة ومن أهمها الرطوبة النسبية والتي يجب إنَّ تصل إلى (٨٠ -٩٠%) لنشاط الفطر , أو ما يقابلها من الماء اللازم لبلل الأوراق , كما ويحتاج الفطر ايضاً إلى درجات حرارة مناسبة تبلغ (٢٢م°) ويجب إنَّ يكون هناك تناسب بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة لتكوين بيئة مناخية جيدة ومناسبة ليمر الفطر بمدة الحضانة البالغة ثلاثة أيام تقريباً.[٣] لذلك تتكون جراثيم الفطر من الجراثيم الكونيدية التي توجد اما بصورة فردية وأما في التربة عند مدى واسع من درجة الحرارة يتراوح بين(-٣١مْ) وإلى (٢٧مْ) وتبقى حية لسبعة أشهر وبذلك تكون حلقة الوصل بين المحاصيل المصابة القديمة والمحاصيل المزروعة حديثاً والبذور الناتجة من الثمار المصابة ستحمل الكائن الممرض موفرة بذلك وسيلة فعالة بانتشار واسع المدى[٤]. ويعتبر هذا المرض من

---

(١) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠.

(٢) عبد علي عبد, علي حسين دمن, أمراض المحاصيل البستانية, مصدر سابق,ص١٤٧ .

(٣) عبدالامام نصار ديري , تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتهما بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة , مصدر سابق , ص٩٩-١٠٠.

(٤)غ.ر.ديكسون, ترجمة عبد النبي محمد, صالح مصطفى ,أمراض محاصيل الخضر, الدار العرابية للنشر والتوزيع,١٩٩٣,ص٥٨٨.

أكثر أمراض الخضر انتشاراً في منطقة الدراسة خاصة في آذار ونيسان الذي تنتشر فيه جراثيم المرض فإنَّه يعد من أكثر أمراض الخضر كما موضح في الصورة(١). وإنَّ أكثر ما يصيب هذا المرض محصول الطماطم في العائلة الباذنجانية.[١]



صورة (١) مرض اللفحة المبكرة الذي يصيب العائلة الباذنجانية

**المصدر: الدراسة الميدانية, مزرعة عبيد الفرهود علي,٢٧حماميات, مقاطعة التاجي,٢٠٢٢/٧/١٩.**

**٣-مرض موت البادرات**

يصيب هذا المرض بادرات الكثير من المحاصيل المختلفة من الخضر والفاكهة ومحاصيل الحقل وتحدث الإصابة للبذور النامية أو البادرات وهي لا زالت تحت سطح التربة فيسبب لها عفناً وموتاً للبادرات ويطلق هذا المرض في هذه الحالة طور الإصابة قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة أو تحدث الإصابة بعد الإنّبات وظهور البادرات فوق سطح التربة حيث تؤدي إلى ضمور البادرة عند مستوى سطح التربة وتذبل وتموت مما يؤدي إلى سقوط الجزء الأخضر من البادرة فوق سطح التربة ويسمى طور المرض في هذه الحالة طور الإصابة بعد تكشف وظهور البادرات فوق سطح التربة[٢].

(١) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠

(٢) حسين العروسي ,سمير مخائيل, محمد عبد الرحيم, أمراض النبات ,منشاة المعارف للطباعة, الإسكندرية ,٢٠٠٦ ,ص٨٢.

يعود السبب الرئيس لهذا المرض إلى عدم قدرة هذه البادرات على التكيف مع تلك الظروف الطقسية القاسية و تتمثل بارتفاع درجات الحرارة لاسيما العظمى, وكذلك ارتفاع درجة حرارة التربة وزيادة سرعة الرياح إذ يظهر موت البادرات بشكل واضح في أثناء الموجات الحارة بسبب زيادة عملية النتح وامتصاص الماء عن طريق الجذور، مما يعمل على ذبول الساق الفجائي وانكماش الأوراق وبالنهاية يؤدي إلى موت المحصول. [1] ويظهر هذا المرض في منطقة الدراسة في شهري مايس وحزيران.

**٤- مرض اللفحة المتأخرة على البطاطا والعائلة الباذنجانية**

يعد هذا المرض من أخطر الأمراض الفطرية التي تصيب البطاطا ويصيب هذا المرض النباتات التي تتبع العائلة الباذنجانية فتلاحظ اعراض المرض تظهر على الأوراق حيث تظهر عليها مساحات مائية غير منتظمة الشكل تزداد في الحجم حتى تعم سطح الورقة وتتحول أثناء ذلك إلى اللون البني أو الأسود ثم تجف الأوراق وتموت ومن خلال تقدم الإصابة تنتقل إلى باقي أجزاء النبات التي يظهر عليها بقع مماثلة كتلك التي تظهر على الأوراق وتمتد الإصابة من قمة النبات إلى أسفله وفي النهاية يجف الساق ويتشقق طوليا ويصبح سهل الكسر وتموت جميع الأجزاء الهوائية للنبات كما تظهر الإصابة على الدرنات في جميع مراحل نموها في الحقل وأثناء فترة الحصاد, وتشتد الإصابة عند سقوط الأمطار التي لها الدور الرئيس في نقل هذه الجراثيم من الأجزاء الخضرية إلى التربة[2]،ويحتاج هذا المرض لتكوين الحوافظ الجرثومية لرطوبة مرتفعة تصل إلى ١٠٠%ودرجة حرارة تتراوح بين (١٨-٢٢مْ) أما الدرجة المثلى لتكوين الجراثيم الهدبية فهي (١٢-٢٥مْ) لتكوين أنابيب الإنّبات من الحوافظ السبورانجية وتتكون أنابيب الإنّبات في درجة حرارة تتراوح بين (-٤٢مْ)تحت الصفر و(٢٤مْ) وإنَّ توفر الرطوبة النسبية المرتفعة هي من اهم العوامل المؤثرة في انتشار هذا المرض الوبائي[3].

وينتشر هذا المرض في منطقة الدراسة في الزراعة المغطاة أو البيوت البلاستيكية وكذلك في الزراعة المكشوفة ومن الأسباب الرئيسة هو ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الزراعة المغطاة بسبب رداءة التهوية

(١) زهير عزيز اسطيفان، أمراض الخضر المحمية والمكشوفة، جمهورية العراق، وزارة الزراعة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، نشرة إرشادية رقم ٤٢، لسنة ٢٠٠٧، ص٥ .

(٢) حسين علي موصلي, البطاطس زراعتها وآفاتها وتخزينها وتصنيع منتجاتها, ط١, دار علاء الدين للطباعة والنشر, ,٢٠٠٠,ص٣١-٣٢.

(٣)غ.ر.ديكسون, ترجمة عبد النبي محمد, صالح مصطفى ,مصدر سابق,ص٥٩٢ .

إضافة إلى درجات الحرارة المرتفعة التي ترافق موسم النمو للعائلة الباذنجانية في منطقة الدراسة التي تزيد عن (٣٤مْ)(١).

وترى الباحثة ان اللفحة المتأخرة مرض يهاجم البطاطا والطماطم ويسببه فطر من نوع *Phytophthora infestans*, في الطماطم يسبب المرض تقرحات على الأوراق والسويقات والسيقان، فيما يصيب الفساد بصيلات البطاطا حتى عمق ١٥ ميليمترًا. ويتسم الفطر بقدرة عالية على التكيف مع الظروف المتغيرة، مفضّلا المواسم الدافئة والرطبة. ويتسبب تغير المناخ بتهيئة ظروف مؤاتيه لهذا الفطر في أوقات وأماكن مختلفة في منطقة الدراسة.

**٥-الذبول الفيوزارمي *Fusarium Wilt* التي تصيب العائلة الباذنجانية**

يعد السبب الرئيس لهذا المرض هما الفطران *Fusarium Oxysporum var. lycopersic*(٢) تبدا أعراض هذا المرض بظهور على البادرات كما تظهر على المجموع الخضري لاحظ صورة ( ١) وكذلك يظهر المرض على الأوراق السفلى أولاً حيث تذبل وتنحني اعناقها وتسقط ثم تموت وينتقل بعد ذلك المرض تدريجياً من الأوراق السفلى إلى الأوراق العليا, وبعد ذلك يقل نمو النبات ويتقزم ويموت.



(١) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠

(٢) عزيز صالح محمود العلي واخرون , دليل مكافحة الافات الزراعية , مصدر سابق , ص١٠٥.

**صورة (٢) مرض ذبول الفيوزارمي على القرعيات –الشجر**

**المصدر: الدراسة الميدانية، مزرعة محمود رميض غرگانً /مقاطعة ٥٢ /أبو مفرج /ناحية اليوسفية، بتاريخ ٢٠-٧-٢٠٢٢**

وتتعرض جذور النبات إلى التعفن وإنَّ الأوعية الخشبية الناقلة تتلون باللون الاحمر البني وعند تقدم الإصابة تتكون بقع على حواف الأوراق وإنَّ أهم المتطلبات المناخية التي تساعد على ظهور الفطر المسبب لمرض الذبول الفوزارمي هي الحرارة والرطوبة النسبية العالية وتعد درجة الحرارة المثلى والملائمة لنمو الفطر هي (٢٥ -٣٠م°) مع رطوبة نسبية تتراوح بين (٦٠ -٨٠%) ومن المتطلبات المناخية الأخرى لظهور الفطر هو قلة الضوء حيث لا يناسب الفطر الزيادة في شدتها[١], وهذا ما يحدث ايضا تحت الاغطية البلاستيكية. لذلك يعمل المزارعون بفتح أبواب البيوت البلاستيكية لدخول الهواء لتخفيف درجات الحرارة ونسبة الرطوبة لأن هذان العاملان هما المسببان الرئيسيان للمرض.

**٦-مرض البياض ألدقيقي على محاصيل الخضر الصيفية**

يعد من اهم الأمراض الخطيرة التي تصيب معظم الحقول المزروعة بالمحاصيل الصيفية في منطقة الدراسة كما في اللوبيا والباميا والطماطم والرقي والبطيخ والشجر والفلفل والباذنجان. ومن اهم اسباب حدوث هذا المرض فطران هما *Leveillula taurica (or) Evysiphe Cichora C earum D C* . وتظهر أعراض المرض على شكل بقع مسحوقيه بيضاء دقيقة على سطح الورقة تشبه الطحين ثم تتحول إلى اللون البني وتجف، ونادراً ما تحصل بقع دقيقة على الثمار صورة (٣)، وفي حالات الإصابة الشديدة تكون الأعراض المذكورة تظهر على سطح الورقة إذ يساعد على جفاف الورقة ومن ثم يؤثر هذا المرض في نمو النباتات، إذ تكون صغيرة الحجم ونوعيتها رديئة وفي نهاية موسم النمو تكون الثمار المصابة ذات لون بني غامق[٢]. وكذلك تؤثر العناصر المناخية كثيراً في نمو وانتشار هذا المرض إذ تكثر الإصابة بهذا المرض في فصلي الربيع والخريف في الجو الرطب، وإنَّ مايميز جراثيم المرض بقدرتها على الإنَّبات في رطوبة جوية منخفضة تصل إلى ٢٠%كما يمكن أنَّ تحدث العدوى على رطوبة

(١) عبدا لإمام نصار ديري , تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتهما بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة , مصدر سابق , ص٨٦.

(٢) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو و إنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية – ابن رشد / جامعة بغداد،٢٠٠٩،ص١٣٩.

جوية تقدر بحوالي ٥٠% وتزداد الإصابة بزيادة الرطوبة[١].من ناحية الرطوبة الجوية المعتدلة فإنَّ المرض يحتاج ايضا إلى درجات حرارة متوسطة تتراوح بين(٢٢-٣٢مْ) وكذلك تساعد الرياح في عملية انتشار المرض على نطاق واسع[٢]. لذلك تنتشر الإصابة في الحقول الزراعية خلال أيام محددة من المحاصيل المصابة إلى المحاصيل السليمة.



صورة رقم(٣) **مرض البياض ألدقيقي على محاصيل الخضر الصيفية**

**المصدر: الدراسة الميدانية، مزرعة محمود رميض غرگانّ /مقاطعة ٥٢ /أبو مفرج /ناحية اليوسفية، بتاريخ ٢٠-٧-٢٠٢٢**

وينتشر هذا المرض بشكل كبير وواسع في منطقة الدراسة ضمن محاصيل الخضر الصيفية المزروعة في البيوت البلاستيكية لذلك تساعد درجات الحرارة المرتفعة في شهر حزيران التي يصل معدلها داخل منطقة الدراسة إلى (٣٢مْ) على المساعدة في نمو جراثيم المرض[٣].

(١)سمير مخائيل ,عبد الحميد طرابيه, عبد الجواد الزردي, أمراض المحاصيل البستانية, دار الكتب للطباعة والنشر, ١٩٨١,ص١٧٥.

(٢) ابتهال أبو عبيد، تشخيص الأمراض النباتية والفطرية والبكترية، مصدر سابق ، ص١١ .

(٣) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠

٧-مرض تجعد واصفرار أوراق الطماطم

يعتبر المرض الفايروسي (T Y L C V) من الأمراض ذات التأثير الكبير والخطير على محصول الطماطم إذ تؤدي أحياناً إلى انخفاض كبير في الإنّتاج يصل إلى حوالي (١٠٠%)(١) لذلك تؤدي الإصابة المبكرة لتقزم النبات وصغر حجم الأوراق وتجعدها واصفرارها وتلون عروق الأوراق باللون الأرجواني مما يؤدي ذلك انخفاض نسبة عقد الثمار(٢). صورة (٤).



صورة رقم(٤) مرض تجعد واصفرار أوراق الطماطم

المصدر: الدراسة الميدانية ، بستانً يحيى مهبول عنفوص /مقاطعة البو مفرج /اليوسفية، بتاريخ ١٩-٧-٢٠٢٢

. ينتشر هذا المرض بشكل كبير خلال المدة الممتدة من شهر تموز حتى شهر أيلول لتزايد أعداد حشرة الذبابة البيضاء الناقلة للمرض ، لذلك تعتبر درجة الحرارة المثلى لنشاط الفيروس والذبابة البيضاء هي

(١) أسيل فاضل أيوب ، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية،،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠٠٤،ص١٧٤.

(٢) محمد صادق حسن, سمير عبد الرزاق محمد ,رقيب عاكف حمد, تأثير بعض منظومات النمو والمستخلصات النباتية في تنشيط فيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم, مجلة الزراعة العراقية ,العدد الأول,٢٠٠٧,ص٧٥ .

(٢٩-٣٩مْ)وقد تصل نسبة الإصابة بهذا المرض إلى (١٠٠%)(١). لذا هناك علاقة واضحة بين درجات الحرارة وانتشار هذا المرض . ويمكن معالجة المرض بمكافحة الحشرة الناقلة للمرض والتخلص من النباتات المصابة التي تتغذى عليها(٢).

يصيب فيروس هذا المرض محاصيل الطماطم المزروعة في البيوت البلاستيكية وكذلك المزروعة في المناطق المفتوحة في منطقة الدراسة ويعد من أخطر الأمراض التي تصيب محصول الطماطم إذ يؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة في إنِّتاج محصول الطماطم ويحتاج فيروس هذا المرض إلى ارتفاع درجة الحرارة فوق (٣٠مْ) ليبدأ بالظهور وتساعد الذبابة البيضاء بشكل أساس في نقل هذا الفيروس(٣).

**٨-مرض تقزم واصفرار البصل :-** Onion Yellow dwarf

يصيب هذا المرض الفيروسي نباتات الثوم و البصل ، إذ تظهر أعراضه بشكل خطوط صفراء على الأوراق الأولى التي تكون بشكل غير منتظمة وتصفر النباتات المصابة وتلتوي أوراقها وتسقط ، كذلك تظهر أعراض الإصابة على الأزهار وقد تمتد لتشمل المجموعة الزهرية كلها. يسبب هذا المرض تقزم النباتات المصابة وقلة الأزهار وذات بذور رديئة الناتجة منها وقلتها، ويُعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرا في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة, كما أن مناخ عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها, تتم مكافحته بالتخلص من النباتات المصابة وأتلافها.(٤)

**٩-العفن الأبيض *White Rot***

يُعد الفطر المسبب sclerotium cepivorum الذي يصيب نبات البصل بالفطر المسبب للمرض في اي مرحلة من مراحل نموه, ويصاحب ظهور الإصابة ضعف بالنمو واصفرار الأوراق وذبولها من القمة نحو القاعدة وقد تذبل النباتات الصغيرة وتموت إذا حدثت الإصابة مبكراً, والإصابة التالية يصاحبها تدهور تدريجي في النمو النباتي وتظهر هذه الاعراض على النموات الهوائية نتيجة لتغلل النمو الفطري

(١)عبد الأمام نصار ديري, تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتهما بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة, أطروحة دكتوراه, غير منشورة ,كلية التربية أبن الرشد, جامعة بغداد,١٩٩٦,ص١١٨.

(٢) أسيل فاضل أيوب ، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية مصدر سابق ،ص١٧٤.

(٣) مقابلة شخصية مع المهندس عادل كاظم، قسم الوقاية ، مديرية زراعة الرصافة، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٢٢

(٤) عبد علي عبيد عبيس ، علي حسين دمن ، أمراض محاصيل البستنه ، مصدر سابق ، ص ١٣٥-١٣٦.

في الاجزاء الأرضية للنبات في كل من الجذور والساق القرصية وقواعد الأوراق اللحمية. وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي :درجة الحرارة, كمية الأمطار, الرياح, الضوء, الرطوبة, سقوط الثلج الصقيع, وكذلك يظهر على الأبصال المصابة زغب ابيض اللون هو بنسليوم الفطر كما تظهر أجسام كروية سوداء لحجم رأس الدبوس مغمورة في الأنسجة المتحللة وهي الاجسام الحجرية للفطر ويؤدي تعفن جذور النبات وساقه القرصية وقواعد الأوراق إلى سهولة اقتلاعه من التربة, وعندما تتوفر الظروف المثلى للإصابة بالمرض من درجات الحرارة المنخفضة نسبيا والتي تتراوح من( ١٥ – ٢٠ م°) مع رطوبة أرضية منخفضة وتقل شدة الإصابة بارتفاع درجة الحرارة عن (٢٤م°) وارتفاع الرطوبة الأرضية[١].

**١٠ –مرض موزائيك الخيار Cucumber mosaic disease :–**

مرض فايروسي يسببه فايروس يعرف بموزائيك الخيار، الذي ينتقل اما ميكانيكياً عن طريق استعمال الآلات الزراعية أو خلال الحشرات مثل حشرة المن وهو سريع الانتشار. يصيب هذا المرض نباتات الطماطم والخيار والبطيخ في الحقول المكشوفة أو داخل البيوت البلاستيكية. تتمثل الإصابة بتبرقش وتغير لون النباتات المصابة فتصبح متقزمة وقد تموت, وفي حالة عدم موتها فإنَّ إنتاجها يكون قليلاً ورديء النوعية. ويُعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرا في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة, كما أن مناخ عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها, تتم مكافحة بالتخلص من المرض لنباتات المصابة حال ظهور الإصابة وبأسرع وقت ممكن بقلعها أو اتلافها بالحرق خارج الحقل من خلال مكافحة الحشرات الناقلة للمرض باستمرار[٢].

---

(١) آية عبدالرّضا حامد المازني، المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة، مصدر سابق ،ص١١٤.

(٢) عبد علي عبيد عبيس، علي حسين دمن ، أمراض محاصيل البستنه ، مصدر سابق ، ص٢٠٨ –٢١٠.



**صورة (٥) مرض موزائيك الخيار**

المصدر: مزرعة عبيد الفرهود علي, ٢٧ حماميات, مقاطعة التاجي, ٢٠٢٢/٧/١٩.

**١١-مرض لفحة (لسعة) الشمس *Sund. Called* :**

ينتشر مرض لفحة الشمس في منطقة الدراسة لاسيما على المحاصيل الصيفية المزروعة في الحقول المكشوفة. وهو من الأمراض المناخية التي تحدث نتيجة شدة ضوء الشمس يصاحبه ارتفاع حاد في درجات الحرارة مع قلة الرطوبة النسبية، فضلاً عن هبوب الرياح الجافة الحارة. وإنَّ مرض لفحة الشمس يصيب الثمار ويظهر على شكل بقع حمراء أو صفراء أو بنية اللون، إذ تؤدي الإصابة بالتصاق لب الثمرة مع القشرة، مما يغير من شكلها وفقدان الثمار المصابة لمعظم عصيرها، أو قد تسقط بعضاً من الثمار نتيجة لإصابتها بالمرض قبل بلوغها أو قد تبلغ الثمار وهي مصابة، حيث تتعرض المحاصيل (الفلفل والطماطم والخيار والرقي والبطيخ) على حد سواء فتكون غير صالحة للاستهلاك[١]، الصورة (٦) حيث يظهر المرض في نهاية الموسم الزراعي (نيسان – مايس) نتيجة لارتفاع زاوية سقوط الإشعاع الشمسي .

(١) زهير عزيز اسطيفان، أمراض الخضر المحمية والمكشوفة، مصدر سابق ، ص١٥ .



**صورة (٦) مرض لسعه الشمس على نبات البطيخ**

**المصدر : الدراسة الميدانية، مزرعة حميد عراك, ١٧, الحركاوي, اليوسفية,٢٠٢٢/٧/٢٠.**

**١٢-مرض تعفن الطرف الزهري للثمرة *Blosson End Roy* :**

ويُعد أحد الأمراض الناتجة عن عوامل مناخية غير مناسبة، إذ يصيب المحاصيل المدروسة التي تتعرض إلى الجفاف مدة طويلة، يصاحبها ارتفاع حاد في درجات الحرارة، ونقص في الرطوبة الأرضية، وعدم انتظام مياه الري، أثناء تكوين الثمار، ونقص عنصر الكالسيوم، وزيادة في العناصر الاخرى عن الحد المطلوب منها (عنصر البوتاسيوم والنتروجين والمغنسيوم والكبريت والكلور وزيادة تركز الأملاح في التربة) مما يقلل من كفاءة الجذور في امتصاص حاجتها للماء والمواد الغذائية ويؤدي إلى إصابة الثمار بهذا المرض إذ تصاب الثمار على شكل بقع خضراء قاتمة أو بنية اللون ذات حواف واضحة، إذ تكبر هذه البقعة تدريجياً ويصبح لونها غامقاً حتى تغطي سطح الثمرة تقريباً[(١)]، وتكون المنطقة المصابة ناعمة

(١) عدنان ناصر مطلوب، عز الدين سلطان محمد، كريم صالح عبدول، إنتاج الخضراوات، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مطبعة التعليم العالي في الموصل ، ١٩٨٩ ، ص١٢٣.

وجلدية الملمس وقوية إلا أنَّها تتعرض للتعفن عند حصول إصابات ثانوية بأحد الفطريات[1] *Fusarium* أو *Pythium* أو *Rhizopus*، *الصورة(٧)* .



**الصورة (٧) مرض تعفن الطرف الزهري لثمرة الرقي**

**المصدر: الدراسة الميدانية ، بستان يحيى مهبول عنفوص /مقاطعة البو مفرج /اليوسفية، بتاريخ ٢٠-٧-٢٠٢٢**

(١) أحمد عبد المنعم حسن، القرعيات سلسلة محاصيل الخضر، تكنولوجيا الانتاج والممارسات الزراعية المتطورة، ط٢، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مطابع مكتب المصري الحديث ، ٢٠٠١ ، ص١٢٥ .

**١٣-مرض تشقق الثمار *Growth or Fruit Cracks*** : يصيب هذا المرض معظم حقول المحاصيل الصيفية، لاسيما في منطقة الدراسة كما في محصول الفلفل والطماطم والرقي والبطيخ صورة(٨)، سببهُ الظروف المناخية وفي مقدمتها درجة الحرارة إذ أنَّ الفرق بين درجة حرارة الليل ودرجة حرارة النهار، والرياح الشديدة التي تؤدي إلى جفاف الأوراق وتيبس أفرع النبات وأغصانه فضلاً عن زيادة رطوبة التربة ورداءة صرف المياه ونقص عنصر النحاس في التربة وزيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية في التربة، إذ إنَّ هذه الظروف المناخية تشجع على تكوين مادة صمغية قرب عقد الأوراق في البراعم الحديثة العقد، ونتيجة لضغط هذه المادة الصمغية يتشقق سطح قشرة الثمرة عرضياً وطولياً نتيجة لتكون مادة صمغية داخل الثمار وحول البذور[١]، وللظروف البيئية تأثير واضح في تشقق الثمار إذ إنَّ تعرض الثمرة للضوء المباشر يسبب رفع درجة حرارة سطح الثمرة مقارنة بالهواء المحيط مما يؤدي إلى زيادة نسبة التشقق .



صورة (٨) **مرض تشقق الثمار**

**المصدر: الدراسة الميدانية ، بستانَّ يحيى مهبول عنفوص /مقاطعة البو مفرج /اليوسفية، بتاريخ ٢٠-٧-٢٠٢٢**

(٢) أشواق حسن حميد صالح، أثر المناخ على نمو و إنتاجية المحاصيل الصيفية ،مصدر سابق،ص١٣٧.

وكذلك قلة حجم النمو الخضري يؤدي إلى تعرض الثمار إلى ضوء الشمس مباشرةً مما يجعلها حساسة للتشقق, وكذلك درجتي حرارة الثمرة وبيئة النبات ذات تأثير معنوي في حساسية الثمار للتشقق ويزداد تشقق الثمار نتيجة لاختلاف درجة حرارة الليل والنهار لأنَّ التشقق يزداد بعد المدة التي ينخفض فيها التبخر خلال ساعات الليل مقارنة بالتبخر العالي خلال ساعات النهار.[1] وتظهر أعراض المرض على شكل تشقق الثمار قرب اكتمال نضجها من جهة اتصال الثمرة بالعنق فتظهر شقوق طويلة وتسمى هذه الحالة التشقق الطولي أو الشعاعي أو شقوق دائرية وتسمى بالتشقق الدائري وتتعرض أوراق النبات للتساقط وتكون ذات لون أخضر داكن، ثم يتبعها موت الأغصان .

**١٤-العفن الرمادي على الباذنجان *Crey Mold***

المسبب هو الفطر *Botrytis Cinerea* يظهر المرض على معظم الخضر في الزراعة المحمية ولكنه يشكل أكثر تأثيراً في محصول الباذنجان ويتميز المرض بظهور بقع رمادية اللون كبيرة وغير منتظمة على ثماره ويتكون نمو فطري رمادي اللون كثيف يؤدي إلى تعفن الثمار وقد تصاب الافرع عند اماكن اتصالها بالساق نتيجة تجمع قطرات الماء التي تساعدها على نمو الفطر الرمادي اللون ويتطلب وجود نشاط لهذا الفطر في درجات حرارة (٢٥ -٣٠م°) ورطوبة نسبية عالية تصل إلى (٨٠%) ويزداد نشاطه في شهري (شباط , آذار) وذلك لتوفر الظروف المناخية المناسبة له.[2] وهذا لا يمكن أنْ يتوفر في هذين الشهرين الا في البيوت البلاستيكية غير جيدة التهوية.

**١٥-مرض تبقع الأوراق الذي يصيب المحاصيل الصيفيةleaf spot disease :-**

مرض بكتيري فطري فسيولوجي يصيب أوراق نباتات الطماطم والبصل والبطيخ وتظهر أعراض هذا المرض على أوراق الطماطم بتغير اللون الأخضر الزاهي للأوراق إلى بقع سوداء مما يقلل من السعة التمثيلية لهذه الأوراق وبالتالي ظهور التأثير المعاكس كضعف في النمو وتأخر العقد وقلة الأثمار. ويصيب هذا المرض أوراق نبات البصل في صورة بقع غير منتظمة الشكل ذات لون أبيض على إتَّصال وحواف الأوراق العلوية. اما نبات البطيخ فتظهر اعراض هذا المرض على الأوراق مهددة المجموع

---

(١) نوال مهدي حمود البياتي , دراسة بعض العوامل المؤثرة في تشقق ثمار الطماطة , اطروحة دكتوراه , كلية الزراعة – جامعة البصرة , ٢٠٠٠ , ص١٠-١١.

(٢) عزيز صالح محمود العلي واخرون , دليل مكافحة الآفات الزراعية , مصدر سابق , ص١١٢.

الخضري، إذ تتكون بقع صفراء باهتة تأخذ لوناً بنياً ثم تسود وتجف الأنسجة المصابة. تتم مكافحة مرض التبقع باستخدامه مادة الدايثين ٧٨ أودايثين م٢٢ (١), صورة(٩).



صورة (٩) **مرض تبقع الأوراق الذي يصيب المحاصيل الصيفية**

**المصدر : الدراسة الميدانية، التاجي، مزرعة عبيد الفرهود علي,٢٧ حماميات, مقاطعة التاجي,٢٠٢٢/٧/١٩.**

---

(١) أسيل فاضل أيوب ، المقومات الجغرافية لإنتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية،، مصدر سابق ،ص١٧٢

## المبحث الثالث

## امراض اشجار الفاكهة

## علاقة العناصر المناخية بأمراض أشجار الفاكهة و النخيل في منطقة الدراسة

تتمثل امراض اشجار الفاكهة بما ياتي:

**١-مرض اللفحة النارية الذي يصيب التفاح والإجاص والكمثري**

يعد هذا المرض من الأمراض البكتيرية الخطرة جداً ويصيب أشجار التفاح والكمثري وينتشر هذا المرض في مناطق عديدة في العالم منها العراق و منطقة الدراسة. وتعد بكتريا (Erwinia amylovova Burill ) المسبب لهذا المرض ، وإنَّ درجة الحرارة الملائمة لهذا الفطر تتراوح ما بين ( ٥-٣٠م ) وتزداد شدة مع سقوط الأمطار[١]. إذ يعد هطول الأمطار خلال فصل النمو بمعدل ٢,٥ملم يوميا أو أكثر مسبباً لحدوث العدوى على أشجار الكمثري حيث يكون هذا المرض خطيراً جداً على أشجار الكمثري وبصورة أقل على التفاح[٢]. وتصيب اللفحة النارية كل أجزاء أشجار التفاحيات المختلفة فهي تصيب الثمار مسببه ( لفحه ثمريه ) والأوراق ( لفحه ورقية ) والإزهار ( لفحه زهرية )، كما وتصيب الساق تقرحات فتظهر الأغصان والأوراق مدلاه وميتة على الشجرة وهي تشبه الشجرة المعرضة إلى الحريق ولذلك أطلق على هذا المرض باسم اللفحة النارية[٣]، صورة(١٠).

---

(١) يوسف حنا يوسف, البساتين النفضية أساسيات أنتاجها وخدمتها, مطبعة جامعة الموصل,١٩٨٢, ص٤١٨.

(٢) محمد عبد الرحمن,تركي بيدر ,أمراض النبات المتسببة عن(البكتيريا, المايكوبلازما, السبيروبلازما, الريكيتا) دار الكتب للطباعة والنشر,١٩٨٣,ص٤١.

(٣) منى سالم طريخم وعبد القادر عقاب قاسم، افات التفاحيات واللوزيات وطرق مكافحتها ، عمان، ٢٠٠٤،ص١٥.



**صورة(١٠) مرض اللفحة النارية الذي يصيب الكمثري**

**المصدر: الدراسة الميدانية، بستان سلمان حسن عبيد, مقاطعة مزرفة وحصيوة, التاجي ٢٠٢٢/٧/١٩**

وتظهر أعراض هذا المرض على الأزهار حيث تصبح مائلة ومائية ثم تموت بصورة سريعة ويتحول لونها إلى البني ثم إلى الأسود وتبقى البكتريا معلقة بالشجرة ثم تنتشر الإصابة إلى الأوراق ثم إلى الغصن وتظهر الإصابة على هيأة بقع بنية مسودة على امتداد حواف الأوراق وبين العروق وعند تقدم الإصابة تجف الأوراق وتموت وتبقى معلقة بالغصن وتصاب الأغصان الطرفية مباشرة وتموت من الأعلى نحو الأسفل ويتحول لونها إلى اللون البني أو الأسود ويتقدم المرض باتجاه الفروع الكبيرة وتصاب الثمار عن طريق الحامل وتصبح مشبعة بالماء ثم يتحول لونها إلى البني وتجف ويتحول لونها إلى الأسود وتبقى معلقة بالشجرة تحت الظروف الرطبة التي تساعد على نشر هذا المرض(١). ولغرض مكافحة هذا المرض يجب تقليم الأفرع المصابة وجمعها وحرقها سنويا في نهاية كل فصل شتاء وقبل بداية فصل النمو،

(١) عبد علي عبيس, علي حسين دمن, أمراض محاصيل البستنة ,وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, مطبعة دار الحكمة,١٩٩٠,ص٢٦٥.

والاستخدام المتوازن في استخدام الأسمدة، ورش الأشجار بالمواد الكيماوية مثل كبريتات النحاس وزراعة الأصناف المقاومة لهذه الإمراض فقد وجد إنَّ الصنف ( Kieffer ) في الكمثرى والصنف ( Dilicious ) في التفاح من الأصناف المقاومة للمرض[١].

**٢-مرض لفحة الشمس الذي يصيب الحمضيات**

مرض مناخي غير طفيلي يحدث نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وشدة ضوء الشمس وقلة الرطوبة فضلا عن هبوب الرياح الحارة الجافة[٢]. كما أنَّ الري غير المنتظم لأشجار الحمضيات يساعد على انتشار المرض في المنطقة.

تظهر أعراض المرض على الأوراق المعرضة للشمس حيث تصفر الأوراق العليا وتجف وتسقط وتظهر على الثمار بقع صغيرة حمراء إلى بنية اللون تتسع بتقدم الإصابة ثم تنكمش مناطق الإصابة بحيث تلتصق القشرة باللب ,وتفقد الثمار معظم عصيرها ويصبح جزء الثمرة المقابل للشمس فاتح اللون كما تؤثر لفحة الشمس على القلف فيتشقق, الأمر الذي يؤدي إلى إصابته بالفطريات الثانوية[٣].

ينتشر هذا المرض وبشكل خاص في أشجار الحمضيات المزروعة في البساتين المكشوفة ويصيب الثمار التي تواجه الجهة الجنوبية والجنوبية الغربية إذ تكون الشمس فوق مستوى الرأس وتكون أشعتها أقرب إلى العمودية ,وتظهر بقع صفراء أو حمراء إلى اللون البني وتتسع بصورة تدريجية على الجهة المواجهة لأشعة الشمس وتؤدي إلى التصاق القشرة بلب الثمرة[٤].
إذ ينتشر هذا المرض في بساتين منطقة الدراسة ولكن بنسبة قليلة وخاصة البساتين المكشوفة بدون وجود أشجار النخيل تحد من الإصابة بهذا المرض صورة (١١).
ولغرض مكافحة المرض لابد من تظليل الاشجار وخاصة في فصل الصيف ولهذا ينصح بزراعة أشجار الحمضيات تحت النخيل. ورش سيقان اشجار الحمضيات وثمارها التي تكون مواجهة إلى الجهة

---

(١) منى سالم طريخم وعبد القادر عقاب قاسم، افات التفاحيات واللوزيات وطرق مكافحتها ، مصدر سابق،ص١٥.
(٢) سلام هاتف أحمد الجبوري ,دور عناصر المناخ في التأثير على أفات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق ,مصدر سابق,ص١١٦ .
(٣) سمير ميخائيل ,عبد الحميد طرابيه, عبد الجواد الزرري, امراض البساتين والخضر ، ,١٩٨١,ص١٠٥.
(٤) سلام هاتف أحمد الجبوري ,دور عناصر المناخ في التأثير على أفات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق ,مصدر سابق,ص١١٦ .

الجنوبية الغربية بمحلول كثيف من الكلس والماء لوقايتها من حرارة الشمس. ويجب العناية بالري وعلى فترات منتظمة[١].



**صورة (١١) مرض لفحة الشمس الذي يصيب الحمضيات**

**المصدر: الدراسة الميدانية، بستان سلمان حسن عبيد, مقاطعة مزرفة وحصيوة, التاجي ٢٠٢٢/٧/١٩**

**٣-مرض تصمغ أشجار الحمضيات**

يعد من الأمراض الفطرية ويصيب هذا المرض أجزاء الشجرة المختلفة (الجذور والجذوع والأوراق والثمار والأزهار) وينتشر في مختلف مناطق زراعة الحمضيات عند توفر الشروط الجوية الملائمة[٢]. ويعرف هذا المرض أيضا بمرض التعفن البني في الحمضيات ويسبب خسائر كبيرة وخاصة اشجار النومى الحامض، صورة(١٢).

(١) أشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني ، دور العوامل الجغرافية في زراعة اشجار الفاكهة في ناحية الحسينية /محافظة كربلاء ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة كربلاء،٢٠١٦،ص١١٥.

(٢) طه الشيخ حسن ,الحمضيات (فوائدها-زراعتها-خدمتها-اصنافها-آفاتها),ط١,دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة -دمشق ,١٩٩٦, ص١٨٠.

يصيب الفطر الجذوع والجذور القريبة من سطح التربة وقد يصيب الثمار وتبدأ الإصابة عند قاعدة جذع الشجرة والجذور القريبة من سطح التربة ثم تمتد إلى الاعلى حتى تصل الفروع الرئيسية القريبة من سطح التربة وتتلون أنسجة القلف المصابة بلون بني وتتشقق رأسياً مع تكوين إفرازات صمغية تتصلب في الأجزاء الواقعة فوق سطح التربة وبذلك يتعفن القلف ويمتد العفن إلى الأنسجة الداخلية وتساعد على ذلك الكائنات الثانوية الموجودة في التربة وتنبعث منها رائحة كريهة تشبه رائحة البرتقال المتعفن أما في حالات الإصابة الشديدة تصفر الأوراق وتتساقط ثم تموت الشجرة [١].



**صورة (١٢) مرض تصمغ أشجار الحمضيات**

**المصدر: الدراسة الميدانية، بستان سلمان حسن عبيد, مقاطعة مزرفة وحصيوة, التاجي ٢٠٢٢/٧/١٩**

(١) رياض احمد العراقي ,نديم احمد رمضان , المرشد التطبيقي في مكافحة الآفات الزراعية ,ط١,دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع –الاردن ,٢٠١٠ ,ص٣٠٦.

يعد هذا المرض من أكثر أمراض أشجار الفاكهة انتشاراً في منطقة الدراسة لتوفر الظروف المناخية والمتمثلة بالرطوبة العالية وارتفاع مستوى الماء الأرضي التي تساعد على نمو الفطر المسبب لهذا المرض وتتدرج الإصابة بهذا المرض ابتداء من الجذور حتى أعلى الشجرة.

وتتم مكافحة هذا المرض عن طريق التطعيم على أصول مقاومة للمرض ،وتقديم الخدمات اللازمة للشجرة وصيانة التربة وتهويتها. فضلاً عن مراعاة عدم ملامسة مياه الري لجذوع الأشجار أثناء الري. وتجنب احداث اضرارٍ ميكانيكية للأشجار اثناء القيام بالخدمات الحقلية[١].

**٤-مرض البياض الدقيقي على العنب**

وهو من الأمراض الخطيرة التي تتعرض لها جميع أصناف الأعناب المزروعة في منطقة الدراسة . وسبب حدوث هذا المرض فطر *Uncinula necator* تتمثل أضرار هذا المرض بفقد تام للغلة أو رداءة نوعيتها وكميتها ، تبدأ الإصابة عادة بعد عقد الثمار بوقت قصير وقد تستمر الإصابة طول فصل النمو ، يظهر المرض على جميع النموات الخضرية ويظهر بصورة واضحة على السطح العلوي للأوراق وتبدأ الأعراض بظهور بقع بيضاء اللون تتحول إلى مسحوق طحيني أبيض تتسع البقع لتشمل جميع أو معظم سطح الورقة، وكلما تقدمت الإصابة يتغير لون البقع إلى البني[٢]، وإذا ظهرت الإصابة في العناقيد الزهرية فتذبل وتتساقط ولا تعقد ثماراً وإذا أصبحت الثمار حديثة العقد تتكون عليها بقع فلينية ويتشوه شكلها وتتشقق الثمرة نتيجة لتأخير النمو في الأجزاء السليمة، أما الثمار المكتملة النمو الناضجة نادراً ما تصاب بالمرض. وتؤثر العناصر المناخية كثيراً في نمو وانتشار هذا المرض إذ تشتد الإصابة بهذا المرض في فصلي الربيع والخريف في الجو الرطب، إذ تتراوح الرطوبة ٧٠% يصاحبها درجة حرارة معتدلة تتراوح ما بين (٢٤-٣٢مْ) وتساعد الرياح وحدوث العواصف وتساقط الأمطار على انتشار هذا المرض بصورة سريعة[٣].

---

(١) فيصل حامد ,عماد العيسى ,محمد بطحه , انتاج الفاكهة ,جامعة دمشق، دمشق ,٢٠٠٦-٢٠٠٧,ص٢٥٧.

(٢) مشتاق مالك سوعان الخزرجي، أثر المُناخ على إنتاجية أشجار العنب في قضاء الدجيل للمدة ١٩٨٩ – ٢٠٠٨(دراسة في المناخ التطبيقي الزراعي)،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة تكريت،٢٠١١،ص١٣٧.

(٣) ابتهال أبو عبيد ، تشخيص الأمراض النباتية والفطرية والبكترية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المركز الوطني للبحوث الزراعية ، وزارة الزراعة ، المملكة الأردنية الهاشمية ، تشرين الأول ، ٢٠٠٤ ، ص١١ .

تبدأ الإصابة بهذا المرض بالظهور في منطقة الدراسة في شهر حزيران وتموز عندما ترتفع درجة الحرارة في منطقة الدراسة أكثر من (٣٥مْ) ويسبب هذا المرض خسائر كبيرة في البساتين المصابة وتبدو الإصابة واضحة بهذا المرض ويمكن ملاحظتها على الثمار وعلى الأوراق بشكل واضح[1]. صورة(١٣)



صورة(١٣) **مرض البياض الدقيقي على العنب**

المصدر: عالم الزراعة, الموسوعة الزراعية, الامراض الفطرية التي تصيب العنب.

https://guide.dalelkelzerae.com/2012/02/eggplant-diseases.html

**٥-مرض اللفحة الخريفية**

سمي هذا المرض بمرض اللفحة الخريفية بسبب ظهور أعراضه المرضية خلال فصل الخريف بالتحديد وفي شهر تشرين الأول حتى شهر كانون الأول وقد تتقدم الإصابة بدءاً من شهر أيلول ويعد سرعة انخفاض درجة الحرارة عاملاً محدداً لانتشار هذا المرض بعد تلك المدة المذكورة وينتشر هذا المرض في العديد من بساتين الحمضيات في المنطقة الوسطى من العراق وفي منطقة الدراسة ولهذا المرض مسببات عديدة متشابهة الأعراض تصيب الأوراق والأغصان الحديثة فتسبب اصفراراً للسطح العلوي للورقة وظهور علامات الجفاف على سطحها السفلي ثم تتساقط الأوراق وتجف الأغصان, ويحدث

(١) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠

هذا المرض خلال مدة تتصف بمدى حراري يومي كبير يصل معدلة إلى (١٧مْ) خلال شهر أيلول و(٦مْ) في تشرين الأول وفيها أعلى المديات اليومية فضلا عن هبوب الرياح في هذه المدة من السنة التي تساعد على سرعة خفض درجة الحرارة[١].

يبدأ هذا المرض بالظهور في منطقة الدراسة ابتداء من شهر تشرين الثاني عندما تبدء درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي يتخللها انخفاض مفاجئ في بعض الأيام أو حتى خلال أسابيع مما يؤدي إلى زيادة احتمال إصابة أشجار الحمضيات وخاصة الأغصان الحديثة والأوراق بهذا المرض[٢]. صورة(١٤).



صورة (١٤) **مرض اللفحة الخريفية**

المصدر: الدراسة الميدانية بستان سلمانّ حسن عبيد, مقاطعة مزرفة وحصيوة, التاجي, ٢٠٢٢/٧/١٩

(١) سلام هاتف أحمد الجبوري, ,دور عناصر المناخ في التأثير على أفات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق , مصدر سابق,ص١٢٠-١٢١

(٢) مقابلة شخصية مع المهندس عادل كاظم، قسم الوقاية ، مديرية زراعة الرصافة، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٢٢

### ٦ – مرض جرب وتجعد الخوخ

يتميز مرض الجرب على الخوخ بظهور بقع سمر صغيرة ليتجاوز قطرها (٥ملم) على الثمار ويسبب هذا المرض تشقق الثمار وتشوهها بشكل كبير مما يقلل من قيمتها التجارية. يصيب مرض تجعد الأوراق في الخوخ الأوراق الحديثة التكوين في الخوخ ويتميز هذا المرض عادة بتثخن الأوراق المصابة وتجعدها ثم بعد ذلك تتلون الأوراق باللون الأحمر أو الوردي وعندما تشتد الإصابة بمرض تجعد الأوراق في الخوخ تموت الأوراق بشكل كامل وتتساقط مما يؤثر في المحصول بشكل كبير[١]. ويسبب هذا المرض تساقط الأوراق وخاصة في شهري حزيران وتموز بنسبة كبيرة من أوراق الشجرة بل قد يؤدي هذا المرض إلى سقوط كامل أوراق الشجرة في بعض الإصابات الشديدة ولا تقتصر الإصابة بهذا المرض على الأوراق وحدها بل تشمل الثمار والأفرع الصغيرة وحتى الأزهار[٢].

### ٧- جرب التفاح : -

يُعد مرض جرب التفاح من الإمراض الفطرية التي تصيب كل من التفاح والكمثرى، ويعد ( Ventura inaequalis ) الفطر المسبب لهذا المرض، وتتراوح درجات الحرارة المناسبة لنمو وانتشار الفطر ما بين ( ١٥- ٢٠ م )، حيث يصيب هذا المرض النبات بدءاً من الأوراق ومن ثم الانتقال إلى الثمار حيث تظهر على الأوراق والثمار بقع بنية أو زيتونية اللون وتظهر هذه البقعة في الأوراق على السطح السفلي للورقة أولا وتكون البقعة مقعرة أما في الجهة العليا تكون محدبة في حالة الأوراق الصغيرة أما الأوراق الكبيرة فإنَّ البقعة تكون أكثر تحدبا من غيرها، لاحظ الصورة (١٥). وفي حالة اشتداد الإصابة فإنَّها تؤدي إلى تجعد الأوراق وإلى سقوط الثمار والأزهار ومن ثم تشوهها نتيجة عدم اكتمال نضجها[٣] .

---

(١) عزيز العلي, دليل مكافحة الآفات الزراعية,ط١ ,مصدر سابق,ص١٨٨.

(٢) مقابلة شخصية مع المهندس عادل كاظم، قسم الوقاية ، مديرية زراعة الرصافة، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٢٢.

(٣) غفران محمد عزيز السيلاوي ،دور العوامل المناخية في تحقيق التخصص المكاني لزراعة وإنتاج أشجار التفاحيات في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة ،٢٠١٩،ص٧٩.



**صورة (١٥) جرب التفاح**

المصدر: عالم الزراعة, الموسوعة الزراعية, الامراض الفطرية

https://guide.dalelkelzerae.com/2012/02/eggplant-diseases.html

ويتم مكافحة هذا المرض عن طريق جمع الأوراق المصابة ومن ثم حرقها، وزراعة الأصناف المقاومة لهذا المرض ، وتجنب زراعة الأشجار بشكل كثيف لأنَّ ذلك يزيد من انتشار المرض بين تلك الأشجار ورش الأرض ببعض المبيدات الفطرية من أجل القضاء على الفطر الموجود في الأوراق الميتة مثل الجيتول ( Elgeotl ) وفريام ( Ferbam،)[١] .

**٨- مرض تدهور أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية**

يعد مرض تدهور أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية من الأمراض الفطرية التي تسبب خسائرَ كبيرةً في محاصيل الخوخ والإجاص والمشمش واللوز أيضا وتسبب الأمطار في بعض الاحيان في شهر أيلول

(١) مهدي مجيد ، اساسيات الفطريات وامراضها النباتية، ط١، بغداد، ١٩٩١، ص٢٩٢.

في المساعدة على انتشار المرض ويسبب تقرحات السيقان وتعفن الجذور والمسبب الرئيس له هو زيادة الرطوبة بوساطة الري أو الأمطار[١].

ويرجع السبب الرئيس وراء هذا المرض في منطقة الدراسة زيادة الرطوبة الناتجة عن طريق الري المفرط وليس عن طريق الأمطار التي نادرا ما تسقط على منطقة الدراسة في شهر أيلول[٢].

**٩ – مرض التدهور البطيء على الحمضيات**

يُعد مرض التدهور البطيء من الأمراض الطفيلية الذي تسببه نوع من أنواع الديدان الثعبانية التي تتواجد في التربة بأعداد هائلة تصل إلى أكثر من نصف مليون يرقة في الكيلو غرام الواحد من تربة البستان المزروعة بالحمضيات[٣] يُعد من الآفات الزراعية الخطيرة ويتسبب مرض التدهور البطيء على اشجار الحمضيات عن غرس الدودة راسها في نسيج قشرة الجذور والتغذية عليها ونتيجة لذلك تموت الخلايا ويُحدِثُ تقرحاً وانسلاخاً للقشرة ويصبح لون الجذور بنياً قاتماً وتلتصق حبيبات التربة بالجذور مما يؤدي إلى موت جزء من الجذور وبالتالي تضعف قدرتها على امتصاص المواد الغذائية والماء[٤]، صورة (١٦).

تتضح الإعراض على الأشجار المصابة من خلال أن الأشجار المصابة تتصف بأنها اقصر من الأشجار السليمة والأوراق صفراء صغيرة تتساقط باكرا وكذلك تتصف الثمار بصغرها. كما تؤدي الإصابة إلى ضعف المجموع الجذري ويقل حجمها قياسا بالأشجار السليمة ولغرض مكافحة مرض التدهور البطيء يجب استخدام الأصول المقاومة في الزراعة واستخدام شتلات خاليه من الإصابة في الزراعة. اما في حالة إصابة البساتين المزروعة يتم استخدام المبيدات النيماتوديه للقضاء عليها أو تقليل أعدادها في التربة على الأقل[٥].

وترى الباحثة انه يجب الأخذ في الاعتبار أن استجابة النبات للمناخ لا يمكن شرحها بعمل ارتباط دقيق بين البيانات المتريولوجية وسلوك النبات, فمن الواضح أن تبادل الطاقة Energy exchange بين مختلف أنسجة النبات أو أعضاؤه وبين عوامل المناخ يعتبر من المؤثرات الهامة التي

(١) نسرين عبدون الجصاني, العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة) ,كلية الآداب, جامعة الكوفة ,٢٠٠١,ص٦٩ .

(٢) مقابلة شخصية مع المهندس عادل كاظم، قسم الوقاية ، مديرية زراعة الرصافة، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٢٢.

(٣) سلام هاتف الجبوري ,دور عناصر المناخ في التأثير على افات الحمضيات...., مصدر سابق ,ص١٣٤.

(٤) رياض احمد العراقي ,نديم احمد رمضان ,المرشد التطبيقي في مكافحة الآفات الزراعية , مصدر سابق,ص٣١٢.

(٥) أشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني ، دور العوامل الجغرافية في زراعة اشجار الفاكهة في ناحية الحسينية /محافظة كربلاء ، مصدر سابق ،ص١١٢.

تنظم العمليات الحيوية المتحكمة في النمو والتطور، فمثلا الحرارة ما هي إلا عامل من أحد العوامل العديدة مثل الإشعاع وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والتي تتداخل وتتفاعل جميعها لتحدد حرارة الخلية أو النسيج أو العضو بالنسبة للوقت والموقع, لذلك يجب أن ينظر إلى العوامل الجوية مجتمعة وليس بصفة فردية، فمثلا يصعب فصل تأثيرات الحرارة على التوازن المائي في النبات عن العوامل الأخرى وتأثير ذلك على نمو الأنسجة والأعضاء لأنه يرجع جزئيا إلى أن التوازن المائي يعتمد ويتأثر بتفاعل الحرارة مع العديد من العوامل الجوية الأخرى المتغيرة مثل الإشعاع، الحرارة، الرطوبة النسبية، معدل تحرك الهواء، وكذا حرارة ورطوبة وتهوية التربة، وكذلك مدى مقاومة تفتح الثغور وحرارة الأنسجة والضغط الأسموزي للخلايا.



**صورة (١٦) مرض التدهور البطيء على الحمضيات**

المصدر : الدراسة الميدانية ، ناحية التاجي بتاريخ ٢٠-٧-٢٠٢٢

**١٠-مرض التفاف أوراق العنب**

من أكثر الأمراض انتشاراً في أشجار العنب ومن أعراض المرض التفاف حواف الأوراق إلى الأسفل وقلة المحصول ورداءة تلوين الثمار ونقص محتواها من السكريات عند الموعد الطبيعي لجمع الثمار، تظهر الإصابة على الأوراق القاعدية للأفرع ولا يحدث الالتفاف قبل بداية شهر تموز وذلك مع ارتفاع درجات الحرارة ، تلتف قمة الورقة إلى الأسفل وكل ورقة تعطي مظهراً ملتفاً. وفي الأصناف ذات الألوان الغامقة الثمار فإنَّ الأوراق الملتفة تتحول إلى اللون الأحمر أو الأحمر الأرجواني، أما في الأصناف التي تكون ثمارها فاتحة اللون فتكون الأوراق الملتفة ذات مظهر أصفر أو أصفر فاتح [١].

**١١- مرض العفن السخامي على أوراق الحمضيات**

تزداد أهمية هذا المرض في بساتين الحمضيات الكثيفة التي توجد تحت ضلال بساتين النخيل التي تكون فيها نسبة الرطوبة عالية ومما يساعد على ظهور هذا المرض وجود حشرة المن والبق الدقيقي التي تفرز الندوة العسلية التي تكون بيئة جيدة لنمو الفطر المسبب للمرض وينتشر هذا المرض في المنطقة الوسطى من العراق ومنها منطقة الدراسة حيث تتعرض الأوراق للإصابة بهذا المرض ,والعلامات الواضحة للمرض هي على هيأة نمو لون أسود سخامي يغطي معظم سطح الورقة وقد تظهر هذه العلامات على الأفرع والثمار ومما يزيد من شدة الإصابة وجود الندوة العسلية وملائمة الظروف المناخية كالرطوبة المرتفعة ودرجات الحرارة المعتدلة والمناطق التي تكون فيها الإضاءة قليلة الأمر الذي يؤدي إلى عرقلة عملية التركيب الضوئي[٢].صورة(١٧)

(١) جبار عباس حسن الدجيلي ، ، إنتاج الأعناب العملي ، جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ،١٩٩٢، ص ٢٦٢.

(٢)عبد علي عبيد عبيس, مجيد متعب ديوان, أمراض محاصيل البستنة, مطبعة دار الحكمة،بغداد,١٩٩٠,ص٣٣٣.



المصدر: عالم الزراعة, الموسوعة الزراعية, الامراض الفطرية
https://guide.dalelkelzerae.com/2012/02/eggplant-diseases.html

ينتشر هذا المرض في منطقة الدراسة في بساتين النخيل التي تزرع إلى جنبها أشجار الحمضيات وحيث تكون الرطوبة مرتفعة والإضاءة قليلة وتؤدي إلى زيادة احتمال الإصابة بهذا المرض ويبدو هذا المرض واضحا لما يتركه من أثر نمو سخامي على أوراق الأشجار التي تصاب بهِ(١).

**١٢ -مَن الرمان Pomegranate Aphid :**

حشرة ماصة خضراء صغيرة تهاجم الأوراق والنموات الغضة والأزهار والبراعم وحتى الثمار الصغيرة، وتعتبر حشرات المن من أهم الآفات التي تهاجم أشجار الرمان وتسبب ضرراً كبيراً لهذه الأشجار وخاصة في بداية موسم النمو، حيث يظهر هذا المرض على أشجار الرمان بعد خروجها من طور الراحة في شهر آذار ونيسان، ويلاحظ وجود أعداد كبيرة من الحوريات والحشرات الكاملة على أسطح الأوراق، ويعمل وجود المن على البراعم الخضرية والزهرية إلى امتصاص العصارة النباتية والبراعم مما يؤدي إلى موتها أو إضعاف الشجرة (٢)، تفرز هذه الحشرات إفرازات عسلية تنمو عليها فطريات رمية، وعندما توجد هذه الإفرازات والفطريات على الثمرة يؤدي إلى تشوه منظرها. ولدرجة الحرارة دورٌ هامٌ في نشاط هذه الحشرة من عدمه، حيث تبدأ تنخفض نسبة الإصابة بهذه الحشرة في منطقة الدراسة في

---

(١) مقابلة شخصية مع المهندس عادل كاظم، قسم الوقاية ، مديرية زراعة الرصافة، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٢٢

(٢) رياض احمد العراقي ,نديم احمد رمضان , ,المرشد التطبيقي في مكافحة الآفات الزراعية , مصدر سابق,ص٥٧٩.

شهر حزيران عما كانت عليه في شهر آذار إلى إنَّ ينعدم رؤية مستعمراتها على أشجار الرمان، حيث يبدأ نشاطها يقل تدريجيا منذ نهاية نيسان ٢٩.٥ مْ، وبداية آيار، حيث يبلغ معدل درجات الحرارة قرابة ٣٦ مْ، ثم يقل أو ينعدم نشاطها في شهر حزيران حيث تصل معدلات درجات الحرارة العظمى قرابة ٤٠ مْ ، ويلاحظ ذلك بشكل واضح في منطقة الدراسة[١].صورة(١٨)



صورة(١٨) **مرض مَن الرمانِّ**

المصدر: عالم الزراعة, الموسوعة الزراعية, الامراض الفطرية
https://guide.dalelkelzerae.com/2012/02/eggplant-diseases.html

**١٣-مرض خياس طلع النخيل**

يسبب هذا المرض الفطر(Spovendonema Sebi) ومن أهم الاعراض لهذا المرض ظهور بقع سوداء بنية داكنة على غلاف الطلعة وميلان رأس النخلة إلى أحد الجهات نتيجة تخيس أنسجة القمة النامية, ثم يصيب هذا الفطر الأزهار داخل الطلعة وفي حالات الإصابة الشديدة لا تنضج الطلعة بل تجف وتموت

(١) فؤاد خليل إبراهيم العزي، تأثير الظروف المناخية على إنتاج أشجار الفاكهة في قضاء بعقوبة – محافظة ديالى-العراق(أشجار الرمان والعنب دراسة تطبيقية،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ـــ جامعة الإسكندرية،٢٠١٧،ص١٥٩.

وعندما تتفتح الطلعة يشاهد مسحوق أبيض على العناقيد الزهرية وهي سبورات الفطر المسبب للمرض.(١) ويصيب الفطر أزهار النخيل المذكرة والمؤنثة على حد سواء ويتميز الفطر تكوينه أبواغاً وريدية شفافة مستطيلة تكون من خلية واحدة أسطوانية وقد تكون مقسمة بحدود عرضية إلى خليتين حتى أربعة خلايا, وللفطر الممرض ضربان مختلفان الضرب الأول والذي يسمى بالضرب الأسود Black Type يتصف بسرعة النمو ويكون في بادئ الأمر نمو ابيض دقيقي المظهر ثم يتغير إلى الاسود بتقدم العمر, أما الضرب الثاني والذي يسمى بالضرب الابيض White Type فيتصف بكونه بطئ النمو ويكون أبيضاً مصفراً ويبقى هذا اللون ثابتاً من دون تغير طيلة حياة الفطر (٢).

يسبب هذا المرض خسائر اقتصادية كبيرة للنخيل, ويكون هذا المرض بقعاً داكنة متخيسة على السطح الخارجي للطلعة وقد تكون هذه البقع واسعة وشاملة لجميع الطلع كما يلاحظ إنَّه في الإصابات الشديدة قد لا تتفتح الطلعة ولا ينطلق منها اللقاح وتموت الشراميخ وهي في مهدها وإنَّ السبب الأساس وراء هذا المرض هو انخفاض درجة الحرارة أثناء ظهور الطلع أو قرب وقت طلوعه وفي حالة إصابة النخيل بهذا المرض فلا يرجى شفاؤه مهما كانت العناية والعلاج(٣).

ينتشر هذا المرض في مناطق زراعة النخيل في العراق وكذلك في منطقة الدراسة ويتميز هذا المرض بسرعة انتشار العدوى فعند ظهوره في نخلة واحدة في البستان فإنَّه يؤدي إلى إصابة باقي نخيل البستان وتستمر الإصابة إلى البساتين المجاورة للمنطقة المصابة بهذا المرض(٤). صورة(١٩)

---

(١) عُلا حسين علي الكناني، التحليل المكاني لزراعة النخيل في محافظة القادسية،رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة القادسية،٢٠١٦،ص١٢٥.

(٢) براء مالك مردان البدران , دراسة مرض خياس طلع النخيل المتسبب عن الفطر Fu Sarium Spp , Mauginiella Scaettae Cav وامكانية مكافحته كيميائياً واحيائياً , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة البصرة , ٢٠١١ , ص٥

(٣) نسرين عواد عبدون الجصاني, الحدود المناخية لزراعة أشجار النخيل والزيتون في العراق , مصدر سابق, ص١٥٠.

(٤) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ، بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠.



**صورة (١٧) مرض خياس النخيل**

**المصدر: الدراسة الميدانية ، بستان وليد نواف خضير /قرية الضبع /اليوسفية بتاريخ ١٠-٤-٢٠٢٢**

**١٤- مرض اللفحة السوداء المجنونة**

وهو من الأمراض المعروفة على بساتين النخيل ويظهر عادة في البساتين المهملة والقديمة ويؤدي إلى هلاك أعداد كبيرة من النخيل في تلك البساتين وتظهر أعراض هذا المرض على هيأة لفحة سوداء على الأزهار والسعف مع تخيس القمة النامية أو الجذع[١].

تعد درجات الحرارة من العوامل المؤثرة في نمو الفطر لهذا المرض وإنَّ افضل مدى حراري لنمو الفطر (٢٥ -٣٠) م وهذا يمثل في شهري شباط وآذار والرطوبة العالية والرياح الشديدة في حين لا يظهر هذا الفطر في درجة حرارة أوطأ من ذلك خاصة عند حد (١٥) م واعلى من (٣٥) م ويزداد تأثير هذا الفطر

(١) رافد عبد النبي, الخصائص المناخية وعلاقاتها بأمراض النخيل في محافظة النجف ,مصدر سابق,ص١٠١.

في البساتين ذات الترب المالحة.[١] إذ تؤدي مثل هذه الظروف إلى تطور المرض وإنَّ مسبب هذا المرض هو أحد أنواع الفطريات الناقصة وينمو هذا الفطر على النسيج النباتي بسرعة خصوصا المجروحة منها كما إنَّ للحشرات أثراً كبيراً في نقل أبواغ الفطر من النخيل المصاب إلى السليم[٢].

ينتشر هذا المرض في منطقة الدراسة نتيجة توفر الظروف المناخية الملائمة لانتشاره وتسهم الرطوبة العالية بشكل كبير في الإصابة بهذا المرض ويظهر هذا المرض في فصل الربيع في شهر آذار [٣].

**١٥-مرض أبو خشيم**

ينتشر مرض أبو خشيم في جميع مناطق زراعة النخيل في العراق وفي منطقة الدراسة وبعض مناطق زراعة النخيل, إذ يسبب خسائر اقتصادية كبيرة له تقدر بحوالي ٢٠-٧٠%من إنَّتاج النخلة. أن السبب الرئيس لحدوث هذا المرض هو هبوب رياح قوية جافة اثناء تحول الرطب إلى تمر على النخلة إذ تظهر على التمر المصاب حلقة فاتحة اللون قرب القمع وتنتج هذه المنطقة فاتحة اللون عن سرعة تحول الرطب إلى تمر بسبب الرياح الجافة والحارة وعند هبوب رياح حارة رطبة فإنَّ الرطب يتحول إلى تمر بصورة طبيعية وتظهر أعراض الإصابة بهذا المرض على صنفي الحلاوي والزهدي في العراق وتكون الإصابة عالية عادة بين تمور البساتين الموجودة قرب المناطق الصحراوية[٤].

**١٦ - ذبول الثمار (الحشف) *Shrivel***

المسبب هو وجود الظروف المناخية غير الاعتيادية كارتفاع درجات الحرارة وشدة الجفاف فضلاً عن غزارة الحمل وعدم كفاية مياه الري ويحدث ذبول الثمار مع هذه الظروف عند شدة الحرارة وخلال ساعات الظهيرة لفقدان الثمار المياه مما يؤدي إلى فقدان حيويتها بسبب ارتفاع عمليات التبخر/ النتح مع قلة مياه الري ويلاحظ ذبول الثمار عادة في مرحلة (ثمرة الخلال) قبل ذروة احتوائها على المواد الصلبة الذائبة الكلية وتمتاز أنسجة الثمرة الخارجية في هذه المرحلة بحساسيتها الشديدة للجروح والخدوش والتمزق

---

(١) علاء ناصر احمد العامري , دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في مرض تدهور وموت فسائل نخيل التمر المتسبب عن الفطر Chalaropsis radicicola (Bliss)C والتكامل في مقاومته بالبصرة , رسالة ماجستير(غير منشورة) , كلية الزراعة , جامعة البصرة , ٢٠٠٩ , ص٦.

(٢) رافد عبد النبي, الخصائص المناخية وعلاقاتها بأمراض النخيل في محافظة النجف , مصدر سابق,ص١٠١.

(٣) مقابلة شخصية مع علي عبد الله، قسم الوقاية ، مسؤول شعبة المكافحة، مديرية زراعة الكرخ،بغداد، ٢٠٢٢/٣/٣٠.

(٤) علي عبد الحسين النخيل والتمور وآفاتهما في العراق,مصدر سابق,ص١٦٢.

بسبب انتفاخ الثمرة وبلوغها مرحلة اكتمال الحجم وأيضا من العوامل المؤدية إلى ذبول الثمار هو عملية جني الثمر (الرطب) عند الساعات التي ترتفع بها درجة الحرارة ابتداء من الساعة (١٢ –٣) عصراً مما يؤدي إلى ذبول الثمر, يظهر الذبول في المرحلة الملونة الخلال ومن قبل أنَّ تصل الثمرة إلى أقصى حجم لها (اكتمال النمو) وذروة احتوائها على السكريات حيث يظهر على سطح الثمار تجعد وانكماش ثم تجف وتتحول إلى حشف لا يصلح إلا كعلف حيواني.(١) لاحظ صورة (٢٠).



**صورة (٢٠ ) ذبول ثمار النخيل (الحشف)**

**المصدر: الدراسة الميدانية ، بستان وليد نواف خضير /قرية الضبع /اليوسفية بتاريخ ١٨–٨–٢٠٢٢**

(١) آية عبد الرّضا حامد المازني، المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة، مصدر سابق،ص٩٦.

وتـرى الباحثـة ان الاجـراءات المتخـذة الكفيلـة التـي تمنـع زيـادة كثافـة الآفـة، تراقـب الآفـة وتجـرى لهـا المسـوحات الميدانيـة عنـد بلـوغ الحـد الاقتصـادي الحـرج المطلـوب إجـراء المكافحـة الكيماويـة لـه, والخطـأ الشـائع لـدى معظـم المنتجـين الـزراعيين فـي منطقـة الدراسـة هـو التفكيـر فـي اسـتخدام المبيـدات الكيماويـة لمكافحـة الآفـات كـأول سـلاح فـي هـذا الميـدان. وذلـك لسـهولة تنفيـذ المكافحـة الكيماويـة والحصـول علـى نتـائج سـريعة، ممـا ينـتج عنهـا إفـراط فـي اسـتخدام المبيـدات، ممـا جعـل الـرأي العـام يطالـب بالحـد مـن اسـتخدامها، الا ان الاسـتخدام الغيـر جيـد مـن قبـل الفلاحـين ادى الـى تفـاقم الامـراض التـي تصـيب اشـجار الفاكهـة والنخيـل والأضـرار التـي تـنجم عـن اسـتخدامها، وفـي مقـدمتها التلويـث البيئـي. فضـلاً عـن قلـة الـدعم الحكـومي المقـدم للفلاحـين

# الفصل الخامس

# التحليل الإحصائي لعلاقة العناصر المناخية في الإنَّتاج الزراعي النباتي في منطقة الدراسة

**تمهيد:**

إنَّ الأسلوب الكمي ليس بالأمر الغريب على حقل المعرفة وخاصة علم الجغرافية و هو أسلوب معروف قديماً وكان مستخدماً في علم الجغرافية منذ أيام الإغريق معبراً عنه بالأرقام التي تمثل المساحات وأعداد السكان والمنتجات الزراعية وغيرها من البيانات الخاصة بالمناطق المختلفة إلاّ إنَّ الأسلوب الكمي في الوقت الحاضر هو أكثر من ذلك بكثير، فهو ليس مجرد تعامل مع أرقام فحسب بل إنَّه كما يتضح من خلال هذا الفصل أسلوب حديث متكامل وأهم ما يميز هذا الأسلوب عن غيره من أساليب البحث الاخرى هو إنَّ فرضيات البحث تصاغ في الأغلب بحيث تكون قابلة للاختبار باستخدام وسائل التحليل الإحصائي، إذ إنَّ استخدام هذا الأسلوب قد سهّل بشكل عام دراسة العلاقات المتبادلة بين المتغيرات الجغرافية وتحليلها بالأساليب الإحصائية، وكذلك مكّن من دراسة علاقات كثيرة بين المتغيرات الجغرافية لم يكن من المستطاع الكشف عنها بأساليب البحث الجغرافي القديمة التي كانت تكتفي بأساليب وصفية بسيطة في دراسة الأنماط المكانية لمنطقة معينة.

وقد تمت الاستفادة من التطور التكنولوجي الكبير في مجال تحليل البيانات الإحصائية وتكنولوجيا المعلومات التي مكنت الباحثين من القيام بالتحليل الإحصائي لبحثه والحصول على نتائج أكثر علمية ودقة ومن أهمها البرامج الإحصائية الجاهزة وخاصةً البرنامج SPSS، وفي هذا الإطار التوجيه استخدام برنامج SPSS.17 الإحصائي لإيجاد معامل الارتباط بين عناصر المناخ ومدى تأثيرها في إنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة باستخدام معامل الارتباط(بيرسون) وحسب الفانون ادناه.[١]

$$\sum_{1=1}^{n} r = \frac{n\sum x_1 y_1 - \sum x_1 \sum y_1}{\sqrt{n\sum x_1^2 - \left(\sum x_1\right)^2}\sqrt{n\sum y_1^2 - \left(\sum y_1\right)^2}}$$

**حيث إنَّ :**

**R = معامل ارتباط بيرسون**

**X,Y = قيم المتغيرات**

**N = عدد المتغيرات**

(١) المصدر : سمير محمد علي حسن الرديسي، الاحصاء في الجغرافيا، جامعة الخرطوم،٢٠١٢،ص١٠٣.

ويعرف الارتباط Correlation بأنهُ (الوسيلة الإحصائية المستخدمة لقياس العلاقات بين المتغيرات واختيارها احصائياً لتحديد طبيعتها ، إذ كانت ذات دلالة احصائية ، أم إنَّها ناتجة عن عامل الصدفة)[١]. وتتصف العلاقة بين المتغيرات علاقات ايجابية طردية وعلاقات سلبية عكسية[٢].

ويعد معامل الارتباط(بيرسون) الوسيلة الإحصائية المستخدمة لقياس العلاقة بين المتغيرات واختيارها او عدم وجود علاقات بين المتغيرات لتحديد طبيعة تلك العلاقة وفيما إذا كانت ذات دلالة احصائية ام انها ناتجة عن عوامل الصدفة, ويقاس الارتباط بمعامل يدعى معامل الارتباط والذي يرمز له بالحرفr وهو عبارة عن مقياس رقمي يقيس قوة الارتباط بين متغيرين (YوX) وتتراوح قيمته بين (الصفر و±١) إنَّ معامل الارتباط البسيط هذا من أكثر معاملات الارتباط استخداماً خصوصاً في العلوم الإنسانية, فعندما تكون قيمة هذا المعامل موجبة فالارتباط هنا يكون ارتباطاً موجباً بحيث إذا تغير أحد المتغيرين فإنَّ الآخر يتبعه في نفس الاتجاه, اما إذا كانت قيمته سالبة فالارتباط يكون عكسياً, بحيث إذا تغير أحد المتغيرين فإنَّ الآخر يتبعه في الاتجاه المعاكس له ويتدرج الوصف للعلاقة بين المتغيرات من العلاقة القوية جداً إلى العلاقة الضعيفة جداً، إذ يكون مستوى الدلالة(٩٥%) وبمستوى معنوية(٠.٠٥) بمعنى ان طبيعة العلاقة بين المتغيرين معنوية بنسبة(٩٥%) وان(٠.٠٥) تعود لعوامل الصدفة وكما يتضح من الجدول(١٩)[٣]. إذ تم استخراج قيمة( t ) المحسوبة لحساب مستوى المعنوية من خلال القانون التالي.[٤]:

$$t = \frac{\mathrm{r}\sqrt{\mathrm{n}-2}}{\sqrt{1-(\mathrm{r})2}}$$

حيث ان (r) : معامل الارتباط البسيط(بيرسون)

(n) : تمثل حجم العينة

---

(١) نعمان شحاده ، الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب ، ط٢ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٢ ، ص٣٣٤-٣٣٥ .

(٢) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، الاساليب الكمية في الجغرافية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ٢٠٠٠ ، ص٤٣٣ .

(٣) سامي عزيز عباس العتبي واياد عاشور الطائي , الاحصاء والنمذجة في الجغرافية, مطبعة الامارة, جامعة بغداد, بغداد, ٢٠١٣,ص١٨٥.

(٤) نعمان شحادة, الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب, ط١, دار الصفا للنشر والتوزيع, عمان, الاردن, ١٩٩٧, ص ٣٤٣.

***الجدول (٢١) قوة واتجاه العلاقات الإحصائية***

| ارتباط طردي | | ارتباط عكسي | |
|---|---|---|---|
| قوة العلاقة | قيمة معامل الارتباط | قوة العلاقة | قيمة معامل الارتباط |
| قوية جداً | (0.9 – 1) | ضعيف جداً | (−0.1)−(−0.3) |
| قوي | (0.7 – 0.9) | ضعيف | (−0.3)− (−0.5) |
| متوسط | (0.5 – 0.7) | متوسط | (−0.5)− (−0.7) |
| ضعيف | (0.3– 0.5) | قوي | (−0.7)−(−0.9) |
| ضعيف جداً | (0.1 – 0.3) | قوي جداً | (−0.9)−(−1) |

**المصدر : محمد أبو علاف, الموجة في الاحصاء الوصفي والاستدلالي في العلوم التربوية النفسية والاجتماعية , دار الامل للطباعة ,والنشر والتوزيع ،الجزائر ٢٠٠٩، ص ٧٤.**

وبغية ايجاد العلاقة بين معدل إنّتاج الدونم للمحاصيل الزراعية والعناصر المناخية في منطقة الدراسة تم استخدام المعدلات السنوية للعناصر المتاحة وتم تحديد المتغيرات المستقلة المؤثرة على معدل إنّتاج الدونم للمحاصيل المدروسة وسيتم مناقشة النتائج على النحو الآتي:.

**أولاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين الإشعاع الشمسي وإنّتاج المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة عند درجة ثقة(معنوية) بحدود٩٥% معنوي اما(٥%) فلعامل الصدفة.**

أظهر التحليل الإحصائي أنَّ القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون بين إنّتاج كل من (القمح والشعير والخضر الشتوية ) والإشعاع الشمسي الفعلي تبلغ (0.637) و(0.6) و(−0.663)على التوالي في مستوى دلالة يبلغ (0.018 و0.026 و0.013) على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط للقمح والشعير في حين كانت العلاقة متوسطة عكسية لمحاصيل الخضر الشتوية. أما إنتاجية محاصيل الفواكه الشتوية والفواكه الصيفية والنخيل فقد كانت ذات علاقة طردية لمستوى ضعيف مع الإشعاع الشمسي إذ بلغت قيمة الارتباط (0.384 ، 0.323، 0.396 ) على التوالي في مستوى دلالة يبلغ (0.114 و0.166 و0.122) على التوالي. في حين بلغت قيمة ارتباط محصولي الذرة والخضر الصيفية بالإشعاع الشمسي (0.188 ، 0.023) على التوالي في مستوى دلالة يبلغ (0.29 و0.473) على التوالي. ( وهي كانت علاقة طردية ضعيفة جداً حسب الجدول (٢٢) والجدول(٢١) يمثل معامل الارتباط بيرسون. وبلغت قيمة (Tالمحسوبة) للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(٢.٤٧٩, ٢.٢٥ , ٠.٥٨٦

, ٠.٠٦٩ , 2.657-, ١.٢٤٩ , ١.٠٢٤ , ١.٢٩٤) , اذ يتضح من الجدول(٢٢) معنوي للقمح والشعير والنخيل وغير معنوي لبقية المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول (٢٢) معامل ارتباط بيرسون بين الإشعاع الشمسي وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | 0.637 | ٢.٤٧٩ | معنوي |
| الشعير | 0.6 | ٢.٢٥ | معنوي |
| الذرة | 0.188 | ٠.٥٨٦ | غير معنوي |
| الخضر الصيفية | 0.023 | ٠.٠٦٩ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | -0.663 | -2.657 | معنوي |
| النخيل | 0.384 | ١.٢٤٩ | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | 0.323 | ١.٠٢٤ | غير معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.396 | ١.٢٩٤ | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج SPSS**

**ثانياً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين درجة الحرارة الصغرى وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

يتضح من الجدول رقم (٢٣ ) إنَّ القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون بين إنّتاج كل من (النخيل والخضر الصيفية والخضر الشتوية والذرة) ودرجات الحرارة الصغرى بلغت (0.178 ، 0.321 ، 0.088 ، 0.483)على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى ضعيف للخضر الصيفية والذرة وكانت العلاقة بمستوى ضعيف جداً للنخيل والخضر الشتوية وذلك في مستوى دلالة يبلغ (0.301 و0.399 و0.168 و0.066) للمحاصيل (النخيل والخضر الشتوية والخضر الصيفية والذرة) على التوالي. ويظهر التحليل الإحصائي أنَّ علاقة إنتاجية بقية المحاصيل (القمح والشعير والفواكه الشتوية والفواكه الصيفية ) مع درجات الحرارة الصغرى كانت علاقة عكسية ذات مستوى متوسط للقمح وضعيف لبقية المحاصيل المذكورة إذ بلغت قيمة الارتباط (0.509- ، 0.041- ،0.114-، 0.086-) على التوالي في مستوى دلالة (0.055 ، 0.452 ،0.369 ، 0.4 ) على التوالي. وبلغت قيمة (Tالمحسوبة)

للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(1.774- , 0.123- , ١.٦٥٤ , ١.٠.١٧ , ٠.٢٦٥ , ٠.٥٤٢ , – 0.259 , 0.344-) , اذ يتضح من الجدول(٢٣) غير معنوية لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول (٢٣ ) معامل ارتباط بيرسون بين درجة الحرارة الصغرى مْ وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | 0.509- | ١.٧٧٤ | غير معنوي |
| الشعير | 0.041- | 0.123- | غير معنوي |
| الذرة | 0.483 | ١.٦٥٤ | غير معنوي |
| الخضر الصيفية | 0.321 | ١.٠١٧ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | 0.088 | ٠.٢٦٥ | غير معنوي |
| النخيل | 0.178 | ٠.٥٤٢ | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | 0.086- | ٠.٢٥٩ | غير معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.114- | 0.344- | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج spss**

**ثالثاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين درجة الحرارة العظمى وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

أظهر التحليل الإحصائي القيم المحسوبة لمعامل بيرسون بين إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والذرة والفواكه الشتوية والنخيل) ودرجات الحرارة العظمى بلغت(0.167،0.3 ، 0.262 ،0.152 ، 0.389)على التوالي وذلك في مستوى دلالة يبلغ (0.312، 0.185، 0.218 ، 0.328 ، 0.118) على التوالي، وهي علاقة طردية ذات مستوى ضعيف للشعير والنخيل في حين كانت العلاقة بمستوى ضعيف جداً لمحاصيل القمح والذرة والفواكه الشتوية. وكما يتضح من الجدول (٢٤ ).

وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية المحاصيل (الخضر الصيفية والخضر الشتوية الفواكه الصيفية ) مع درجات الحرارة العظمى إذ بلغت قيمة الارتباط (0.213- ، 0.504- ،0.307-) على التوالي في

مستوى دلالـة (0.265، 0.057، 0.179) علـى التـوالي وهـي ذات مسـتوى متوسـط للخضـر الشـتوية وضـعيف للخضـر الصـيفية والفواكـه الصـيفية. وبلغـت قيمـة (Tالمحسـوبة) للمحاصـيل الزراعيـة وعلـى التـوالي(٠.٥٠٨ , ٠.٩٤٣ , ٠.٨١٥ , 0.654- , 1.75- , ١.٢٦٧ , 0.967- , ٠.٤٦٢ ) , اذ يتضح من الجدول(٢٤) اذ يتضح من الجدول(٢٣) غير معنوية لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول (٢٤) معامل ارتباط بيرسون بين درجة الحرارة العظمى وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | 0.167 | ٠.٥٠٨ | غير معنوي |
| الشعير | 0.3 | ٠.٩٤٣ | غير معنوي |
| الذرة | 0.262 | ٠.٨١٥ | غير معنوي |
| الخضر الصيفية | -0.213 | ٠.٦٥٤ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | -0.504 | ١.٧٥ | غير معنوي |
| النخيل | 0.389 | ١.٢٦٧ | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | -0.307 | ٠.٩٦٧ | غير معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.152 | ٠.٤٦٢ | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج SPSS**

**رابعاً:التحليل الإحصائي للعلاقة بين معدل درجة الحرارة وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

أظهر التحليل الإحصائي أنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (الشعير والذرة و الخضر الصيفية والفواكه الشتوية والنخيل) ومعدل درجات الحرارة علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً إذ بلغت القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون (0.049، 0.29 ، 0.053 ،0.261، 0.258 )على التوالي وذلك في مستوى دلالة يبلغ (0.443 ، 0.193 ، 0.439، 0.219 ، 0.222) على التوالي، وكما يتضح من الجدول (٢٥).

وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية المحاصيل (القمح والخضر الشتوية والفواكه الصيفية ) مع معدل درجات الحرارة إذ بلغت قيمة الارتباط (0.13− ، 0.304− ،0.32−) على التوالي وهي ذات مستوى ضعيف للخضر الشتوية والفواكه الصيفية وضعيف جداً للقمح. وذلك كان في مستوى دلالة (0.351، 0.182، 0.169) على التوالي للمحاصيل المذكورة. وبلغت قيمة (Tالمحسوبة) للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(٠.٣٩٣ , ٠.١٤٧ , ٠.٩٠٩ , ٠.١٥٩ , 0.957− , ٠.٨٠١ , 1.013− , ٠.٨١١ ) , اذ يتضح من الجدول(٢٥) غير معنوية لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول ( ٢٥) معامل ارتباط بيرسون بين معدل درجة الحرارة وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | -0.13 | ٠.٣٩٣ | غير معنوي |
| الشعير | 0.049 | ٠.١٤٧ | غير معنوي |
| الذرة | 0.29 | ٠.٩٠٩ | غير معنوي |
| الخضر الصيفية | 0.053 | ٠.١٥٩ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | -0.304 | −0.957 | غير معنوي |
| النخيل | 0.258 | ٠.٨٠١ | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | -0.32 | −1.013 | غير معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.261 | ٠.٨١١ | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج SPSS**

**خامساً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين سرعة الرياح وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

يتضح من الجدول (٢٦) إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل المدروسة وسرعة الرياح كانت طردية تتباين في درجتها بين الضعيفة جداً والمتوسطة باستثناء الخضر الشتوية التي كانت عكسية بمستوى متوسط إذ بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون(0.124) و(0.535) و(0.862) للقمح والشعير والذرة على التوالي في مستوى دلالة يبلغ (0.359 ،0.045 ، ٠ ) على التوالي. وهي علاقة

طردية ذات مستوى متوسط للشعير والذرة في حين كانت العلاقة ذات مستوى ضعيف جداً للقمح. كما بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون لمحاصيل الخضر الصيفية والنخيل والفواكه الصيفية والشتوية (0.125 ، 0.682 ،0.352، 0.234 ) على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط للنخيل في حين كانت العلاقة ذات مستوى ضعيف جداً لمحاصيل الخضر الصيفية والفواكه الشتوية، وضعيفة للفواكه الصيفية. في مستوى دلالة يبلغ (0.357 ،0.01، 0.144 ، 0.245) على التوالي:

وبلغت قيمة (Tالمحسوبة) للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(٠.٣٧٥ , ١.٨٩٩ , ٥.١٠٠ , ٠.٣٧٨ , – 2.239 , ٢.٧٩٩ , ١.١٢٨ , ٠.٧٢٢) , اذ يتضح من الجدول(٢٦) معنوية محصول الذرة والنخيل والخضر الشتوية وغير معنوية لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول ( ٢٦) معامل ارتباط بيرسون بين سرعة الرياح وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | 0.124 | ٠.٣٧٥ | غير معنوي |
| الشعير | 0.535 | ١.٨٩٩ | غير معنوي |
| الذرة | 0.862 | ٥.١٠٠ | معنوي |
| الخضر الصيفية | 0.125 | ٠.٣٧٨ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | -0.598 | –2.239 | معنوي |
| النخيل | 0.682 | ٢.٧٩٩ | معنوي |
| الفواكه الصيفية | 0.352 | ١.١٢٨ | غير معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.234 | ٠.٧٢٢ | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج spss**

اما علاقة إنتاجية الخضر الشتوية بعنصر سرعة الرياح فقد كانت ذات علاقة عكسية ومستوى متوسط إذ بلغت قيمة الارتباط (0.598–) بمستوى دلالة يبلغ (0.026).

**سادساً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين كمية المطر وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

يظهر من الجدول(٢٧) أنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (الذرة و الخضر الشتوية والفواكه الصيفية والفواكه الشتوية) ومعدل درجات الحرارة علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً باستثناء الفواكه الصيفية

إذ بلغت القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون (0.24 ، 0.092 ، 0.381، 0.106)على التوالي وذلك في مستوى دلالة بلغ (0.239 ، 0.394، 0.124 ، 0.378 ) على التوالي.

وكانت العلاقة عكسية وذات مستوى ضعيف جداً بين إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والخضر الصيفية والنخيل) مع كمية الأمطار, إذ بلغت قيمة الارتباط (0.111− ، 0.224 0.047− ، − 0.036) على التوالي وذلك كان في مستوى دلالة (0.372 ، 0.254، 0.445 ، 0.458) على التوالي للمحاصيل المذكورة, مما يعني ان كمية الامطار غير كافية للزراعة في منطقة الدراسة مما يضطر الى الاعتماد على الري. وبلغت قيمة (Tالمحسوبة) للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(0.335− , 0.689− , ٠.٧٤٢ , 0.141− , ٠.٢٧٧ , 0.108− , ١.٢٣٦ , ٠.٣١٩) , اذ يتضح من الجدول(٢٧) غير معنوية لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول ( ٢٧) معامل ارتباط بيرسون بين كمية الأمطار وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | -0.111 | −0.335 | غير معنوي |
| الشعير | -0.224 | −0.689 | غير معنوي |
| الذرة | 0.24 | ٠.٧٤٢ | غير معنوي |
| الخضر الصيفية | -0.047 | ٠.١٤١ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | 0.092 | ٠.٢٧٧ | غير معنوي |
| النخيل | -0.036 | −0.108 | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | 0.381 | ١.٢٣٦ | غير معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.106 | ٠.٣١٩ | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج spss**

**سابعاً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين الرطوبة النسبية وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

يتضح من الجدول (٢٨ ) أنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل(الشعير والخضر الصيفية والخضر الشتوية والنخيل والفواكه الشتوية) مع الرطوبة النسبية هي علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً إذ بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون(0.051،0.241، 0.011 ، 0.109 ، 0.187) على التوالي في مستوى دلالة يبلغ (0.441 ،0.238، 0.488 ،0.374، 0.291) على التوالي.

في حين بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون لمحاصيل الذرة والفواكه الصيفية (0.566 ، 0.691) على التوالي وبمستوى دلالة يبلغ (0.035 ،0.009 ) على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط . وبلغت قيمة (Tالمحسوبة) للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(0.338− , ٠.١٥٣ , ٢.٠٦١ , ٠.٧٤٥ , ٠.٠٣٣ , ٠.٣٢٩ , ٢.٨٦٧ , ٠.٥٧١ ) , اذ يتضح من الجدول(٢٨) معنوية كل من محصول الذرة والفواكه الصيفية, وغير معنوية لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول ( ٢٨) معامل ارتباط بيرسون بين كمية الرطوبة وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | -0.112 | −0.338 | غير معنوي |
| الشعير | 0.051 | ٠.١٥٣ | غير معنوي |
| الذرة | 0.566 | ٢.٠٦١ | معنوي |
| الخضر الصيفية | 0.241 | ٠.٧٤٥ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | 0.011 | ٠.٠٣٣ | غير معنوي |
| النخيل | 0.109 | ٠.٣٢٩ | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | 0.691 | ٢.٨٦٧ | معنوي |
| الفواكه الشتوية | 0.187 | ٠.٥٧١ | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج spss**

أما علاقة إنتاجية محصول القمح بعنصر الرطوبة النسبية فقد بلغت (0.112−) وبمستوى دلالة يبلغ (0.371) وهي ذات علاقة عكسية ضعيفة جداً .

**ثامناً: التحليل الإحصائي للعلاقة بين كمية التبخر وإنتاجية المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة**

يظهر من الجدول(٢٩) أنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (الخضر الصيفية والخضر الشتوية والنخيل) وكمية التبخر علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً إذ بلغت القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون (0.178، 0.203، 0.042 )على التوالي وذلك في مستوى دلالة بلغ (0.301 ، 0.275 ، 0.451) على التوالي.

وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والذرة والفواكه الصيفية والفواكه الشتوية) مع كمية التبخر إذ بلغت قيمة الارتباط (0.207-، 0.458-، 0.183- ، 0.626-، 0.205- ) على التوالي وذلك كان في مستوى دلالة (0.271، 0.078، 0.295،0.02 ، ٠.٢٧٢) على التوالي للمحاصيل المذكورة. وهي ذات مستوى ضعيف جداً لمحاصيل القمح والذرة والفواكه الشتوية في حين كانت ذات مستوى ضعيف لمحصول الشعير ومتوسطة للفواكه الصيفية. وبلغت قيمة (Tالمحسوبة) للمحاصيل الزراعية وعلى التوالي(0.635- , 1.546- , 0.558- , ٠.٥٤٣ , ٠.٦٢٢ , ٠.١٢٦ , - 2.411 , 0.628-),اذ يتضح من الجدول(29) معنوي الفواكه الصيفية غير معنوي لكافة المحاصيل وعلى التوالي.

**جدول (٢٩) معامل ارتباط بيرسون بين كمية التبخر وإنتاجية المحاصيل الزراعية**

| | درجة الارتباط | قيمة T المحسوبة | مستوى الدلالة بحدود٩٥% اما (٥%) لعامل الصدفة |
|---|---|---|---|
| القمح | -0.207 | -0.635 | غير معنوي |
| الشعير | -0.458 | -1.546 | غير معنوي |
| الذرة | -0.183 | -0.558 | غير معنوي |
| الخضر الصيفية | 0.178 | ٠.٥٤٣ | غير معنوي |
| الخضر الشتوية | 0.203 | ٠.٦٢٢ | غير معنوي |
| النخيل | 0.042 | ٠.١٢٦ | غير معنوي |
| الفواكه الصيفية | -0.626 | -2.411 | معنوي |
| الفواكه الشتوية | -0.205 | -0.628 | غير معنوي |

**المصدر : باستخدام برنامج spss**

# الاستنتاجات والتوصيات

**أولاً: الاستنتاجات**

ركزت الدراسة في الفصول الخمس التي جاءت متوافقة مع الفرضية الرئيسية للرسالة, وهنالك الكثير من العوامل المناخية التي تتداخل مع العوامل الحياتية ومن خلالها تقوم بتهيئة الظروف الملائمة لدراسة تأثير العناصر المناخية في الزراعة والانتاج الزراعي النباتي في محافظة بغداد, ويمكن تطويرها باستخدام التقنيات الحديثة, ويمكن اجمالها بالنتائج التي تم التوصل اليها:

١. توصلت الدراسة الى ان الظروف المناخية ملائمة للإنتاج الزراعي النباتي في منطقة الدراسة باستثناء الامطار.
٢. اوضحت الدراسة ان العناصر المناخية في منطقة الدراسة لها تأثير على الانتاج الزراعي النباتي في محافظة بغداد, وعند الارتفاع في درجة الحرارة عن الدرجة المثلى وانخفاضها.
٣. وجدت الدراسة ان كمية الانتاج والانتاجية تتفاوت في منطقة الدراسة بين منطقة الزراعة الواسعة المساحة وبين البساتين, فنجدها تتميز بالكمية والنوعية اذ نلاحظ ان اشجار الفاكهة المزروعة في البساتين تحت ظلال النخيل والذي يعرف بأنواعه المميزة.
٤. اثبتت الدراسة ان المساحة المزروعة بأشجار النخيل والحمضيات في منطقة الدراسة قد تقلصت بسبب شحة مياه الانهار مما ادى الى ترك مساحات كبيرة من دون زراعة وذلك لتحكم دول المنبع في الحصة المائية والازمة المائية العالمية.
٥. تبين من خلال الدراسة ان المحاصيل الزراعية تصاب بأمراض متعددة اهمها واكثرها انتشاراً في منطقة الدراسة هو مرض لفحة الشمس, وبالأخص عند ارتفاع درجات الحرارة لأكثر من(٤٥مْ) بالتزامن مع ارتفاع الرطوبة النسبية لأكثر من(٨٠%).
٦. اوضحت الدراسة ان هنالك الكثير من الحشائش الضارة التي لها تأثير كبير على المحاصيل الزراعية والتي لها اثار سلبية على النمو ومن ثم تصاب بمرض التقزم بسبب عدم وصول الغذاء بصورة صحيحة بالإضافة الى قلة الاوكسجين.
٧. بينت الدراسة ان وجود تباين في الانتاج والانتاجية بين الزراعة المبكرة والزراعة المتأخرة(الأفلي),إذ جاء الانتاج والانتاجية اكثر في الزراعة المتأخرة الأفلية لأن وقت التزهير في الزراعة المبكرة يصادف في شهر ايلول وتكون درجة الحرارة مرتفعة عن الحرارة المثلى, لذا تصاب الازهار بالعقم, وتكون خاوية, في حين تكون الظروف المناخية في الزراعة المتأخرة (الأفلي) أكثر ملائمة وخاصة درجة الحرارة والرطوبة.

٨. تسبب العناصر المناخية إصابات في المحاصيل الزراعية بالكثير من الأمراض في حالة زيادتها أو نقصانها عن الحد الملائم للنبات لاسيما درجة الحرارة والرطوبة التي تساعد على نمو الكثير من المسببات المرضية، وكذلك الحال بالنسبة لأشعة الشمس والأمطار والرياح في حالة زيادتها عن الحد الملائم لهذه المحاصيل، ومن هذه الأمراض لفحة الشمس وتشقق الثمار وتعفن الطرف الزهري والبياض الدقيقي والبياض الزغبي وغيرها من الأمراض.

٩. لعناصر المناخية في منطقة الدراسة علاقة واضحة بالإنّتاج الزراعي حيث تؤثر فيه في مختلف أطوار حياته

١٠. تؤدي حالات التطرف في درجة الحرارة والرطوبة النسبية بشكل أكبر والأمطار والرياح والإشعاع الشمسي بشكل أقل منهما في إصابة المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة بالأمراض الزراعية المختلفة ,وتتميز منطقة الدراسة بزيادة الأمراض الفطرية والفيروسية على باقي أنواع الأمراض .

١١. أظهر التحليل الإحصائي إنَّ العلاقة بين إنتاجية (القمح والشعير) والإشعاع الشمسي الفعلي تبلغ حوالي (0.637) و(0.6) على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط للقمح والشعير، أما انتاجية محاصيل الفواكه الشتوية والفواكه الصيفية والنخيل فقد كانت ذات علاقة طردية ومستوى ضعيف إذ بلغت قيمة الارتباط (0.384 ، 0.323،0.396 ) على التوالي. في حين بلغت قيمة ارتباط محصولي الذرة والخضر الصيفية بالإشعاع الشمسي (0.188 ، 0.023) على التوالي, وهي علاقة طردية ضعيفة جداً في حين كانت العلاقة متوسطة عكسية لمحاصيل الخضر الشتوية إذ بلغت(0.663−) .

١٢. إنَّ القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون بين إنّتاج كل من (النخيل والخضر الصيفية والخضر الشتوية والذرة) ودرجات الحرارة الصغرى بلغت (0.178 ، 0.321 ، 0.088 ، 0.483)على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى ضعيف للخضر الصيفية والذرة وكانت العلاقة بمستوى ضعيف جداً للنخيل والخضر الشتوية . يظهر التحليل الإحصائي إنَّ علاقة إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والفواكه الشتوية والفواكه الصيفية ) مع درجات الحرارة الصغرى كانت علاقة عكسية ذات مستوى متوسط للقمح وضعيف لبقية المحاصيل المذكورة إذ بلغت قيمة الارتباط (0.509− ، 0.041− ،0.114−، 0.086−) على التوالي .

١٣. أظهر التحليل الإحصائي إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والذرة والفواكه الشتوية والنخيل) ودرجات الحرارة العظمى بلغت(0.3،0.167 ، 0.262 ،0.152 ، 0.389)على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى ضعيف للشعير والنخيل في حين كانت العلاقة بمستوى ضعيف جداً

لمحاصيل القمح والذرة والفواكه الشتوية. وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية المحاصيل (الخضر الصيفية والخضر الشتوية الفواكه الصيفية ) مع درجات الحرارة العظمى إذ بلغت قيمة الارتباط (-0.213 ، 0.504- ،0.307-) على التوالي وهي ذات مستوى متوسط للخضر الشتوية وضعيف للخضر الصيفية والفواكه الصيفية .

١٤. أظهر التحليل الإحصائي إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (الشعير والذرة و الخضر الصيفية والفواكه الشتوية والنخيل) ومعدل درجات الحرارة علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية المحاصيل (القمح والخضر الشتوية والفواكه الصيفية) مع معدل درجات الحرارة وهي ذات مستوى ضعيف للخضر الشتوية والفواكه الصيفية وضعيف جداً للقمح.

١٥. إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل المدروسة وسرعة الرياح كانت طردية تتباين في درجتها بين الضعيفة جداً والمتوسطة باستثناء الخضر الشتوية التي كانت عكسية بمستوى متوسط إذ بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون(0.124) و(0.535) و(0.862) للقمح والشعير والذرة على التوالي في مستوى دلالة يبلغ (0.359 ،0.045 ، ٠ ) على التوالي. وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط للشعير والذرة في حين كانت العلاقة ذات مستوى ضعيفاً جداً للقمح.

١٦. كما بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون لمحاصيل الخضر الصيفية والنخيل والفواكه الصيفية والشتوية (0.125 ، 0.682 ،0.352، 0.234 ) على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط للنخيل في حين كانت العلاقة ذات مستوى ضعيف جداً لمحاصيل الخضر الصيفية والفواكه الشتوية ، وضعيفة للفواكه الصيفية. اما علاقة إنتاجية الخضر الشتوية بعنصر سرعة الرياح فقد كانت ذات علاقة عكسية ذات مستوى متوسط إذ بلغت قيمة الارتباط (0.598-) بمستوى دلالة يبلغ (0.026).

١٧. إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (الذرة و الخضر الشتوية والفواكه الصيفية والفواكه الشتوية) ومعدل درجات الحرارة علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً باستثناء الفواكه الصيفية ضعيفة إذ بلغت القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون (0.24 ، 0.092 ،0.381 ،0.106)على التوالي وكانت العلاقة عكسية وذات مستوى ضعيف جداً بين إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والخضر الصيفية والنخيل) مع كمية الأمطار إذ بلغت قيمة الارتباط (0.111- ، 0.224 0.047- ، -0.036) على التوالي .

١٨. إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل(الشعير والخضر الصيفية والخضر الشتوية والنخيل والفواكه الشتوية) مع الرطوبة النسبية هي علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً إذ بلغت القيمة المحسوبة

لمعامل الارتباط بيرسون(0.051،0.241، 0.011 ، 0.109 ، 0.187) على التوالي في حين بلغت القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون لمحاصيل الذرة والفواكه الصيفية (0.566 ، 0.691) على التوالي وهي علاقة طردية ذات مستوى متوسط .اما علاقة إنتاجية محصول القمح بعنصر الرطوبة النسبية فقد بلغت (0.112−) وهي ذات علاقة عكسية ضعيفة جداً .

١٩. إنَّ العلاقة بين إنتاجية المحاصيل (الخضر الصيفية والخضر الشتوية والنخيل) وكمية التبخر علاقة طردية ذات مستوى ضعيف جداً إذ بلغت القيم المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون (0.178 ،0.203، 0.042 )على التوالي وكانت العلاقة عكسية بين إنتاجية المحاصيل (القمح والشعير والذرة والفواكه الصيفية والفواكه الشتوية) مع كمية التبخر إذ بلغت قيمة الارتباط (0.207− ،0.458− ،−0.183 ، 0.626−، 0.205− ) على التوالي وهي ذات مستوى ضعيف جداً لمحاصيل القمح والذرة والفواكه الشتوية في حين كانت ذات مستوى ضعيف لمحصول الشعير ومتوسطة للفواكه الصيفية.

**ثانياً: التوصيات**

١. التأكيد على زراعة مصدات الرياح كالأثل والسرو والكازورينا وبأبعاد متساوية وعلى شكل خطوط تحيط بالمناطق الزراعية للحد من تطرف عناصر المناخ وللحيلولة دون الإصابة بالأمراض البيئية كمرض لفحة الشمس واللفحة الخريفية والتي تكاد لا تخلو سنة من التعرض للإصابة بهما في تلك البساتين المكشوفة .

٢. تطبيق الدورات الزراعية للحد من الإصابة بالأمراض .

٣. ضرورة الاهتمام بالعمليات الزراعية للمحاصيل من تنظيم ريها وعدم تعرضها للعطش الشديد الذي يسبب لها الذبول والإصابة بلفحة الشمس ، وعدم اعطاءها أكثر من حاجتها للحيلولة دون الإصابة بالأمراض الطفيلية

٤. اتباع نظام التخصص في الزراعة وذلك للحيلولة دون تنوع عوائل الافة ولتجنب الصعوبة في مكافحة الآفات التي تصيبها فضلا عن صعوبة حصر كل آفة حسب النوع.

٥. الاهتمام بتحديد موعد زراعة كل محصول من المحاصيل المدروسة لتتلاءم مع المتطلبات المناخية في منطقة الدراسة، أو مدى توفر الوحدات الحرارية اللازمة خلال مدة نمو المحصول.

٦. تفعيل دور المرشد الزراعي في جميع الأقضية والنواحي في المحافظة، لغرض زيادة وعي المزارع حول زيادة الاهتمام بالأساليب الزراعية التي من شأنها الحد من انتشار الأمراض بين المحاصيل المزروعة .

٧. من الضروري إنَّ تكون المسافة بين نبتة واخرى قريبة بالنسبة للمحاصيل الصيفية، لأن ذلك يؤدي إلى حماية المحاصيل من حدة الإشعاع الشمسي وتقليل سرعة الرياح.

٨. من الضروري إنَّ تكون مدد الري قريبة وفي مواعيدها لاسيما في فصل الصيف بالنسبة للمحاصيل الصيفية وعدم تعرضها للعطش الشديد الذي يسبب لها الذبول، والإصابة بلفحة الشمس، وعدم إعطائها أكثر من حاجتها للحيلولة دون الإصابة بالأمراض الطفيلية.

٩. إقامه الندوات وإصدار الكتيبات حول أهم الأسباب التي تؤدي إلى اصابة المحاصيل بالأمراض وطرائق انتشارها بين النباتات وطرائق السيطرة عليها .

١٠. زيادة دعم الدولة في مكافحة الأمراض التي تصيب جميع أنواع النباتات وتوجيه المزارع فضلاً عن ذلك تزويده بنوع المبيدات التي من المفروض استخدامها

١١. ضرورة إنَّشاء لجنة تعاون بين هيئة الأنواء الجوية العراقية والجامعات العراقية لاسيما أقسام الجغرافية في جمع البيانات وتبويبها وبشكل خاص العناصر المناخية ومظاهر الجو الغبارية المؤثرة في مناخ المنطقة .

١٢. ضرورة تطوير الصناعات الغذائية في منطقة الدراسة كإنَّشاء معامل العصائر والمربيات ، من اجل استثمار كامل لإنَّتاج هذه الفاكهة في منطقة الدراسة تدخل بها كمادة رئيسية أو ثانوية يُعد عاملاً مشجعاً للفلاحين وأصحاب الأراضي على التوسع في زراعتهما .

١٣. ضرورة الاهتمام بدقة البيانات الزراعية من قبل دوائر الزراعة والوقاية في البلاد; لأن هناك العديد من البحوث والدراسات يمكن أنَّ تعتمد على تلك البيانات ، فإنَّ كانت غير دقيقة فسوف تؤثر على صحة نتائج تلك البحوث والدراسات.

# المصادر والمراجع

**القران الكريم**

**المصادر العربية**

**أولاً: الكتب**

١. ابراهيم, خضير عباس ، استعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين، أطروحة دكتوراه ،(غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد،٢٠٠٥.

٢. ابراهيم, سماح عامر ،أثر المناخ في التباين المكاني لفصل نمو محاصيل الخضر في العراق، رسالة ماجستير، (غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل،٢٠١٥.

١. أبو راضي, فتحي عبد العزيز, مقدمة في الاساليب الكمية في الجغرافيا , دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر, الاسكندرية, مصر, ٢٠٠٠ .

٢. أحمد, رياض عبد اللطيف ، الماء في حياة النبات ، جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٣.

٣. اسطيفإن, زهير عزيز ، أمراض الخضر المحمية والمكشوفة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، نشرة إرشادية رقم ٤٢، جمهورية العراق، وزارة الزراعة لسنة ٢٠٠٧.

٤. اسفاف, أدهم ، المناخ والارصاد الجوي ،ط٢ ، جامعة حلب ، حلب ، ١٩٧٦ .

٣. ال ياسين, علياء معطي حميد ماجد ، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وإنَّتاج محصولي القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة ،٢٠٠٩.

٥. الأحيدب, إبراهيم بن سليمانَّ، المناخ والحياة – دراسة في المناخ التطبيقي، الرياض، ٢٠٠٢.

٦. الاشرم, محمد عبد الحليم, عبدول كريم صالح, الأسس العلمية والفسيولوجية لنبات العنب ,ج١، ط١، جامعة صلاح الدين, العراق ,١٩٨٥.

٤. الاموي, فليح حسن كاظم, أثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة ديالى, أطروحة دكتوراه, (غير منشورة), كلية التربية ابن الرشد, جامعة بغداد,١٩٩٧

٥. البدران , براء مالك مردإنَّ , دراسة مرض خياس طلع النخيل المتسبب عن الفطر Fu Sarium Spp , Mauginiella Scaettae Cav وامكإنَّية مكافحته كيميائياً واحيائياً , رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية الزراعة , جامعة البصرة , ٢٠١١ .

٧. البكر, عبد الجبار, نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها, مطبعة العاني, بغداد , العراق ,١٩٧٢ .

٨. البنا, علي، أسس الجغرافية المناخية والنباتية ،دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٠م .

٦. البياتي, نوال مهدي حمود, دراسة بعض العوامل المؤثرة في تشقق ثمار الطماطم , اطروحة دكتوراه , (غير منشورة), كلية الزراعة – جامعة البصرة , ٢٠٠٠ .

٧. التريجأوي , ماجد عبد الله جابر، الإمكانات الجغرافية لزراعة الخضروات في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية التربية – جامعة البصرة،٢٠٠٨.

٩. الجاسم, كاظم عبادي ، جغرافية الزراعة،ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمانّ،٢٠١٤.

١٠. الجبوري سلام هاتف أحمد ، الهيدرولوجي، ط١، مكتبة دلير ، بغداد ، ٢٠١٨.

١١. الجبوري, سلام هاتف أحمد ، أساسيات في علم المناخ الزراعي،ط٢، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠١٩.

١٢. الجبوري, سلام هاتف أحمد ، المناخ والمحاصيل الزراعية،ط١، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠٢١.

٨. الجبوري, سلام هاتف أحمد ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد البصرة ، اطروحة دكتوراه ،(غير منشورة), كلية / ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

٩. الجبوري, سلام هاتف أحمد, دور عناصر المناخ في التأثير على افات الحمضيات للمنطقة الوسطى من العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة),, كلية التربية ابن رشد – جامعة بغداد , ٢٠٠٢

١٠. الجبوري, علي مردان تايه , الخصائص المناخية لمحافظة النجف وعلاقتها بالآفات الزراعية المؤثرة في إنَّتاج محصول القمح , رسالة ماجستير(غير منشورة), , كلية الآداب – جامعة الكوفة , ٢٠١١

١١. الجصإنَّي, نسرين عبدون, العلاقات المكانية لزراعة أشجار الفاكهة النفضية بخصائص المناخ في العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة),,كلية الآداب, جامعة الكوفة ,٢٠٠١

١٣. الجنابي, محسن علي أحمد ،علي يونس عبد القادر ، المدخل إلى إنَّتاج المحاصيل الحقلية ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ، ١٩٩٦ .

١٤. الحسين, علي عبد, النخيل والتمور وآفاتهما في العراق,ط١, دار الكتب للطباعة والنشر, بغداد, العراق ,١٩٧٤.

١٢. الحكيم, حميد رجب عبد, المناخ وأثره في زراعته المحاصيل البقولية في العراق, أطروحة دكتوراه, (غير منشورة), كلية الآداب ,جامعة بغداد,٢٠٠٣.

١٣. الحلو, عبد الكاظم ,أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنَّتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق, رسالة ماجستير(غير منشورة), ,كلية التربية, جامعة بغداد,١٩٩٠

١٥. الحلي, مجيد رشيد والعاني حكمت عباس, علم البيئة النباتية, جامعة الموصل, دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل, ١٩٨٩.

١٤. الخزرجي, مشتاق مالك سوعِانّ ، أثر المُناخ على إنتاجية أشجار العنب في قضاء الدجيل للمدة ١٩٨٩ – ٢٠٠٨(دراسة في المناخ التطبيقي الزراعي)،رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية التربية ، جامعة تكريت،٢٠١١.

١٦. الخشن, علي, الباري أحمد أنوار عبد ,إنَّتاج المحاصيل, الجزء الثاني(المعاملات) ,مطبعة دار المعارف, بغداد، ١٩٨٥.

١٧. الخفاجي, مكي علوان, المختار فيصل عبد الهادي, إنَّتاج الفاكهة والخضر, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, دار الحكمة للطباعة والنشر, جامعة بغداد ,١٩٨٩.

١٨. الدجيلي, جبار عباس حسن ، ، إنَّتاج الأعناب العملي ، جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ،١٩٩٢.

١٩. الدزيي, سالار علي خضر، التحليل العملي لمناخ العراق، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع، بغداد، ٢٠١٣.

٢٠. الدليمي, محمد دلف أحمد و السويدأوي محمد كريم ابراهيم ، الجغرافية الزراعية اسس مبادئ اساليب بحث، ط١، مكتبة دلير، بغداد ، ٢٠٢٠.

٢١. الدليمي, محمد دلف أحمد و السويدأوي محمد كريم ابراهيم ، التنمية الزراعية المستدامة ، اسس – مفاهيم – تخطيط – تطبيق ، ط١، مكتبة دلير، بغداد ، ٢٠٢٠.

٢٢. الركابي, فآخر إبراهيم ، مشعل ابراهيم عبد الجبار جاسم ، إنَّتاج الخضر(لطلبة المعاهد الزراعية الفنية) مطبعة الأديب ، بغداد ، ١٩٨٤.

١٥. السامرائي, عمر مزاحم حبيب ، اثر المناخ في زراعة وإنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ٢٠٠٦.

١٦. السعد, صبا كامل عبد الحسن ، العوامل البيئية وعلاقتها بإصابة المحاصيل الزراعية بالأمراض في محافظة البصرة ،اطروحة دكتوراه، (غير منشورة), كليـة التربيـة للعلوم الإنسانية ،جامعــة البــصرة،٢٠١٩

١٧. السلامي, حسن هاشم فرج ، تغير السطوع الشمسي الفعلي في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة الموصل،٢٠٢١.

٢٣. السماك, محمد أزهر سعيد ، وآخرون، أصول البحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل ١٩٨٦.

١٨. السيلأوي, غفران محمد عزيز, دور العوامل المناخية في تحقيق التخصص المكاني لزراعة وإنَّتاج أشجار التفاحيات في العراق، رسالة ماجستير، (غير منشورة), كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة ،٢٠١٩.

١٩. الشبلي, حسين فاضل عبد ، التوزيع المكاني والزماني لأنماط التساقط في العراق، أطروحة دكتوراه ،(غير منشورة), كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦.

٢٤. الشلش, علي حسين، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي وعبد الإله رزوقي كربل، جامعة, مطبعة جامعة البصرة , البصرة، ، ١٩٨٨.

٢٠. الشمرتي, الاء رحيم محمد جواد , حساب كمية الطاقة الكهربائية المتولدة بفعل الإشعاع الشمسي في العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعه الكوفة , ٢٠١١.

٢١. الشمري, نجم عبيد عيدان ، أثر عناصر المُناخ في زراعة بعض المحاصيل الحقلية في محافظتي واسط والسليمانية دراسة في الجغرافية المُناخية، اطروحة دكتوراه،(غير منشورة), كلية التربية / الجامعة المستنصرية،٢٠١٠.

٢٢. الشمري, نجم عيدان, أثر المناخ في إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية في قضاء العزيزية, رسالة ماجستير, (غير منشورة), كلية الآداب, جامعة القادسية,٢٠٠٥

٢٥. الشوأورة, علي سالم, جغرافية علم الطقس والمناخ, ط١, دار الميسرة للنشر والتوزيع, عمان, ٢٠١٢.

٢٣. الصائغ, رافد عبدالنبي ابراهيم, الخصائص المناخية وعلاقتها بأمراض النخيل في محافظة النجف , رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الآداب , جامعة الكوفة , ٢٠٠٧

٢٦. الصباغ, شاكر وآخرون, زراعة محاصيل الخضر في العراق, مطبعة وزارة التربية, بغداد, العراق ,١٩٧٣.

٢٤. العامري, علاء ناصر أحمد , دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في مرض تدهور وموت فسائل نخيل التمر المتسبب عن الفطر Chalaropsis radicicola (Bliss)C والتكامل في مقأومته بالبصرة , رسالة ماجستير ,(غير منشورة), كلية الزراعة , جامعة البصرة , ٢٠٠٩ .

٢٥. العامود, فهد أحمد فرحان , التغيرات المناخية وأثارها في تغير التركيب المحصولي في العراق, أطروحة دكتوراه , (غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية– جامعه البصرة , ٢٠١٥.

٢٧. العتبي, سامي عزيز عباس وا الطائي ياد عاشور , الاحصاء والنمذجة في الجغرافية, مطبعة الامارة, جامعة بغداد, بغداد, ٢٠١٣.

٢٨. العراقي, رياض أحمد , رمضان نديم أحمد , ,المرشد التطبيقي في مكافحة الآفات الزراعية ,ط١,دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع –الأردن ,٢٠١٠.

٢٩. العروسي, حسين ,مخائيل, سمير الرحيم محمد عبد, أمراض النبات ,منشاة المعارف للطباعة, الإسكندرية ,٢٠٠٦ .

٢٦. العزاوي, مريم صالح شفيق ,واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك دراسة في الجغرافية الزراعية, رسالة ماجستير, (غير منشورة) , كلية التربية للبنات, جامعة بغداد,٢٠٠٥.

٣٠. العزوني, محمد مهدي, أساسيات زراعة وإكثار الفاكهة ,مطبعة المعارف,القاهرة,١٩٦٥.

٣١. العزوني, محمد مهدي, الموالح ,الطبعة الأولى ,القاهرة, مطبعة العلوم,١٩٦٢.

٢٧. العزي, فؤاد خليل إبراهيم ،تأثير الظروف المناخية على إنَّتاج أشجار الفاكهة في قضاء بعقوبة – محافظة ديالى–العراق أشجار الرمان والعنب دراسة تطبيقية رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ـ جامعة الإسكندرية،٢٠١٧.

٣٢. العلي, عزيز صالح محمود, وآخرون , دليل مكافحة الآفات الزراعية , جمهورية العراق , وزارة الزراعة , ٢٠١٠.

٣٣. العلي, عزيز, دليل مكافحة الآفات الزراعية,ط١ ,مطبعة الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي بغداد , العراق,١٩٨٠.

٢٨. العنكوشي, هيفاء نوري عيسى, علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف, رسالة ماجستير,( غير منشورة ), كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة , ٢٠٠٤.

٢٩. الغانمي, حسين ذياب محمد تحليل جغرافي لأثر التغيرات المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية الآداب، جامعة القادسية ،٢٠١٤.

٣٤. الغزال, رامي كف, الفارس عباس منير, المحاصيل الحقلية, مطبعة الكتب والمطبوعات الجامعية,١٩٨١.

٣٠. الفتلاوي, فاضل عبد العباس مهير، تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بالإنَّتاج الزراعي في محافظة بابل ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٠.

٣٥. الفخري, عبد الله قاسم ، الزراعة الجافة (أسسها وعناصر استثمارها)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، ١٩٨١.

٣٦. القسام, عبد الرضا جواد وآخرون، الإنَّتاج النباتي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، ١٩٨٠.

٣٧. القسام, عبد الرضا جواد, جرجال جبار عكلو، علي حسين جاسم، الإنَّتاج النباتي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية، المكتبة الوطنية، بغداد، ١٩٨٩.

٣١. الكناني, أشواق عبد الكاظم ارحيم علي، دور العوامل الجغرافية في زراعة اشجار الفاكهة في ناحية الحسينية /محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة كربلاء،٢٠١٦.

٣٢. الكناني, عُلا حسين علي ، التحليل المكاني لزراعة النخيل في محافظة القادسية، رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية الآداب – جامعة القادسية،٢٠١٦.

٣٨. الكناني, فيصل رشيد كاظم, مبادئ البستنة, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة الموصل, ( بدون تاريخ ) .

٣٩. الكناني, فيصل رشيد, مبادئ علم البستنة, دار الكتب للطباعة, جامعة الموصل ,١٩٨٨.

٣٣. المازني, آية عبد الرّضا حامد ،المناخ وعلاقتُهُ بالآفاتِ الّتي تصيبُ المحاصيل الزراعية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة البصرة ،٢٠١٧ .

٤٠. المجيد, قيس جميل عبد, الحجيري علي عبيد, النخيل و التمور , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, هيئة المعاهد الفنية, بغداد, دار الحكمة للطباعة والنشر ,١٩٩٠.

٤١. المحمدي, فاضل مصلح, مشعل عبد الجبار جاسم ,إنَّتاج الخضر, مطبعة وزارة التعليم العالي , ١٩٨٩ .

٣٤. المشهداني, غزوان عبد العزيز كامل حميد ، مؤشرات التغير المناخي وأثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين للفترة من (١٩٨١ . ٢٠١٠ ) (( دراسة في الجغرافية المناخية ))، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية . ابن رشد، جامعة بغداد ،٢٠١٢

٤٢. المظفر, محسن عبد الصاحب ، تقنيات البحث المكاني وتحليلاته– عرض الحقائق ،إعداد الأطروحة الجغرافية ومراحل إنَّجازها، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٧.

٣٥. الموزانّي, انتصار قاسم حسين ، اثر الموازنة المائية المناخية في استثمار الموارد المائية في محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه،(غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية – ابن رشد، جامعة بغداد،٢٠١٤.

٣٦. الموسوي, علي صاحب ، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار أسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦.

٤٣. الموسوي, علي صاحب طالب أبو رحيل وعبد الحسن مدفون، مناخ العراق، ط١، مطبعة الميزان، النجف الأشرف، ٢٠١٣.

٤٤. الموسوي, علي صاحب طالب, جغرافية الطقس والمناخ, ط١، دار الضياء للطباعة, النجف الاشرف, ٢٠٠٩ .

٤٥. الموسوي, علي صاحب طالب, عبد الحسن مدفون أبو رحيل, علم المناخ التطبيقي, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, دار الضياء للطباعة, جامعة الكوفة, النجف, ٢٠١١.

٤٦. الموسوي, مازن نوري , الحنطة المحصول الاستراتيجي الأول في العالم , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , كلية الزراعة – جامعة الكوفة , ٢٠٠٩ .

٤٧. النعيمي, جبار حسن, الفاكهة, مطبعة جامعة البصرة, البصرة, ,١٩٨٣.

٤٨. النعيمي, جبار حسن, يوسف يوسف حنا, إنّتاج الفاكهة النفضية, مطبعة جامعة البصرة ,البصرة, ,١٩٨٠.

٤٩. الوائلي, علي عبد الزهرة ، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، مطبعة أحمد الدباغ ، بغداد، ٢٠١٢.

٥٠. الوهيبي, محمد حمد محمد، العلاقات المائية في النبات، ط٣، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢٠١١.

٥١. اليونس, عبد الحميد أحمد وآخرون ، محاصيل الحبوب، ط ١ ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ .

٥٢. اليونس, عبد الحميد أحمد, عبدالقادر محفوظ, الياس زكي عبد, محاصيل الحبوب, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ,جامعة الموصل , ، بغداد, دار الكتب للطباعة والنشر ,١٩٨٧.

٥٣. اليونس, عبد الحميد أحمد، محاصيل الحبوب والمحاصيل البقولية، بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر ١٩٦٧ .

٣٧. ايوب, أسيل فاضل ، المقومات الجغرافية لإنّتاج الخضروات في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف وآفاقها المستقبلية،،رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠٠٤.

٥٤. باشا, محمد علي, أساسيات زراعة الفاكهة, بغداد, دار المطبوعات الجديدة , ١٩٨٧.

٥٥. بغدادي, حسن أحمد , منسي فيصل عبد العزيز ، , الفاكهة أساسيات انتاجها، ط٢ , القاهرة, دار المعارف للطباعة, ,١٩٦٤.

٥٦. بهجت, محمد, مشاتل وبساتين الفاكهة إنّشائها وتعهدها ,مكتبة الأنجلو المصرية,١٩٨٥.

٥٧. بولص, حنا، والعزاوي خليل سهيل ، زراعة المحاصيل الحقلية في العراق، بغداد، ١٩٨٥.

**ثانياً: الرسائل والاطاريح**

٣٨. جازع, جواد صندل, زراعة النخيل وإنَّتاج التمور في محافظة البصرة للفترة من عام(١٩٥٠-١٩٨٠),رسالة ماجستير, (غير منشورة), ,كلية التربية جامعة البصرة,١٩٨٨.

٥٨. جواد عبد الرضا, جرجاك جبار عكار, جاسم علي حسين, الإنَّتاج النباتي, بغداد, مطبعة التعليم العالي,١٩٨٩.

٥٩. جودة, حسين, الجغرافية المناخية والنباتية, دار المعارف, الإسكندرية, (بلا سنة طبع).

٦٠. حافظ, فوزي طه ، زراعة الخضر ، ط٢ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة، ١٩٨٥.

٦١. حامد, فيصل , العيسى عماد, بطحه مجد, إنَّتاج الفاكهة ,جامعة دمشق، دمشق ,٢٠٠٦-٢٠٠٧.

٦٢. حجازي, مصطفى, إنَّتاج محاصيل الفاكهة, مكتبة السعادة, مصر ,١٩٦٧.

٦٣. حداد, هاشم, الأسس العامة في إنَّتاج المحاصيل الحقلية , المطبعة التعاونية, بغداد , ١٩٧٢.

٦٤. حسن, أحمد عبد المنعم , القرعيات ، سلسلة العلم والممارسة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ١٩٨٤ .

٦٥. حسن, أحمد عبد المنعم ، الخضر التمرية، سلسلة العلم والممارسات الزراعية، ط١، القاهرة, الدار العربية للنشر والتوزيع، مطابع المصري العربي الحديث، ١٩٨٤.

٦٦. حسن, أحمد عبد المنعم ، القرعيات سلسلة محاصيل الخضر، تكنولوجيا الإنَّتاج والممارسات الزراعية المتطورة، ط٢، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة, مطابع مكتب المصري الحديث ، ٢٠٠١.

٦٧. حسن, أحمد عبد المنعم ، إنَّتاج الفلفل والباذنجان، ، سلسلة محاصيل الخضر تكنولوجيا الإنَّتاج والممارسات الزراعية المتطورة ، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة, مطابع المكتب المصري الحديث، ٢٠٠١ .

٦٨. حسن, أحمد عبد المنعم، اساسيات: إنَّتاج الخضر والتكنولوجيا للزراعات المكشوفة، القاهرة ، مطابع المكتب المصري الحديث , ١٩٨٠ .

٦٩. حسن, طه الشيخ ,الحمضيات (فوائدها-زراعتها-خدمتها-أصنافها-آفاتها),ط١,دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة -دمشق ,١٩٩٦.

٧٠. حسن, محمد صادق ، مكافحة مرض التفحم المغطى على الحنطة بفوم الكبريت ، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية المجلد (٤)، العدد (٢) ، ٢٠٠٦.

٣٩. حسين, قصي يحيى جبار, التغير المناخي وأثره على إنتاجية محصولي القمح والشعير في الاقليم شبه الجبلي, رسالة ماجستير, (غير منشورة), كلية الآداب, جامعة بغداد,٢٠٠٢.

٧١. خالد, ابراهيم عزيز والشكري, مهدي حميد، مدخل إلى الأمراض النباتية ، جامعة بغداد ، ١٩٧٩.

٤٠. خضر, عبد الرزاق خيون ، الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٨ .

٧٢. خلف, عبد العزيز محمد, وآخرون ,الخضروات أساسيات وإنَّتاج, دار المطبوعات الجديدة,١٩٨٥.

٤١. خلف, فخري هاشم, تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة أشجار الفاكهة والنخيل في محافظة بابل ,رسالة ماجستير(غير منشورة) ,كلية الآداب جامعة البصرة,١٩٨٩.

٧٣. دومي, محمد بني ، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، ط١, جامعة اليرموك، ، ٢٠٠١.

٤٢. ديري, عبد الأمام نصار, تباين حالات الطقس والمناخ وعلاقتهما بالآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم في محافظة البصرة, أطروحة دكتوراه, (غير منشورة ),كلية التربية ابن الرشد, جامعة بغداد,١٩٩٦.

٧٤. ديري, عبد الإمام نصار, تجربة زراعة محصول القمح في حقول الرز, مجلة الجمعية الجغرافية, العدد ٤٢, ١٩٩٩.

٧٥. دينمار, ار.اف., ترجمة المشهداني يحيى ,النباتات وبيئتها , دار الكتب للطباعة, الموصل ,١٩٨٧.

٧٦. ديوانّ, مجيد متعب, البهادلي علي حسين, أمراض النبات (الخضري), دار التقني للطباعة والنشر , بغداد, ١٩٨٤.

٤٣. راضي, هاجر علي ، أثر المناخ في إنَّتاج بعض المحاصيل الزيتية في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد،٢٠١٣.

٤٤. سعد, أحمد فضل أحمد ، المناخ وعلاقته بإنَّتاج محاصيل القمح والذرة الرفيعة و الشامية في الجمهورية اليمنية دراسة في المناخ الزراعي، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد ،٢٠٠٤.

٤٥. سلمان, مخلف شلال, إنّتاج الفاكهة في محافظة كربلاء, رسالة ماجستير(غير منشورة) ,كلية الآداب, جامعة بغداد,١٩٧٤.

٧٧. سهأونه, فوزي و زملاءه ، مدخل إلى الجغرافيا ، ط٣، دار وائل للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٩.

٧٨. شبانة, حسن عبد الرحمن وزايد عبد الوهاب والسنبل عبد القادر إسماعيل ، ثمار النخيل–فسلجتها، جنيها، تداولها والعناية بها بعد الجني ، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، ٢٠٠٦.

٧٩. شحادة, نعمان ، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب ، ط٢ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٢ .

٨٠. شحادة. نعمان ، علم المناخ ، ط١ ، دار صفاء للطباعة والنشر، عمان، ٢٠٠٩.

٨١. صافيتا, محمد , ظاظا محمد سميح , دياب علي, جغرافية الزراعية , منشورات جامعة دمشق، دمشق,٢٠٠٨.

٤٦. صالح, أشواق حسن حميد, أثر المناخ على نمو وإنتاجية المحاصيل الصيفية في محافظة كربلاء, رسالة ماجستير, (غير منشورة), كلية التربية ابن الرشد, جامعة بغداد,٢٠٠٩

٨٢. طريخم, منى سالم وقاسم عبد القادر عقاب، آفات التفاحيات واللوزيات وطرق مكافحتها، عمان، ٢٠٠٤.

٨٣. ظاظا, محمد سميح و زغبي مهدي ، جغرافية الزراعة، منشورات جامعة دمشق، دمشق,٢٠١٨.

٤٧. عاشور, طالب أحمد عبد الرزاق ، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٧.

٨٤. عبد العال زيدان السيد ، الشال محمد ، خلف الله عبد العزيز ، محمد عبد القادر، الخضر الإنّتاج،ج٢، دار المطبوعات الجديدة ، الاسكندرية، ١٩٧٥.

٨٥. عبد العال زيدان السيد وآخرون, الخضر ,الإنّتاج, الجزء الثاني, الإسكندرية, دار المطبوعات الجديدة,١٩٧٧.

٨٦. عبد العال زيدان وآخرون، الخضر الاساسيات، القاهرة, دار المطبوعات الجديدة ، ١٩٧٧.

٨٧. عبيس, عبد علي عبيد, ديوان مجيد متعب, أمراض محاصيل البستنة, بغداد , مطبعة دار الحكمة,١٩٩٠.

٨٨. عثمانّ, عبد الفتاح ,آخرون, محاصيل الفاكهة المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق , الإسكندرية, دار الإسكندرية للطباعة والنشر,.

٨٩. عواد, محسن محارب ، ضو محمد سالم ،مدخل إلى الجغرافية الزراعية، دار الشموع للثقافة،ليبيا،٢٠٠٢.

٩٠. غإنَّم, علي أحمد ، الجغرافية المناخية ،ط٣، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمإنَّ ، ٢٠١١ .

٩١. غإنَّم, علي أحمد ، المناخ التطبيقي،ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ،عمإنَّ، ٢٠١٠.

٩٢. فايد, عبد المجيد , زراعة التفاح والحمضيات في لبنان, , مطبعة دار الأحد, بيروت ,١٩٨٣.

٩٣. فايد, عبد المجيد, زراعة التفاح والحمضيات في لبنان, مطبعة دار الأحد، بيروت, ١٩٧٣.

٩٤. فراج, عز الدين, الخضروات , دار العلماء العرب , مصر, القاهرة, مطابع دار المعارف , ١٩٨٠.

٩٥. فراج, عز الدين, الفاكهة مشاتل بساتين, القاهرة, مصر, دار العلماء العرب للطباعة ,١٩٨٠.

٩٦. كامل, سعيد جواد, راشد عرفان , إنَّتاج المحاصيل الحقلية في العراق, بغداد, مطبعة أوفست الوسام,١٩٨١.

٩٧. كربل, عبد الإله رزوقي و محمد ماجد السيد ولي ، علم الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، كلية الآداب، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦.

٩٨. كريم, صالح عبدول ومصلح محمد سعيد زراعة وإنَّتاج الطماطم , ط١, مطبعة وزارة التعليم العالي , العراق, صلاح الدين , ١٩٩٠ .

٤٨. كريم, نوال مصطفى ،زراعة النخيل وإنَّتاج التمور في محافظة ديالى وسبل تنميتها، رسالة ماجستير،(غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة ديالى ،٢٠١٣.

٩٩. محمد عبدالرحمن, بيدر تركي ,أمراض النبات المتسببة عن(البكتيريا, المايكوبلازما, السبيروبلازما, الريكيتا), دار الكتب للطباعة والنشر,١٩٨٣.

١٠٠. محمد, شرف محمد إبراهيم, جغرافية المناخ التطبيقي, دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية,٢٠١٦.

٤٩. محمود, جعفر حسين ، اثر المناخ في تحديد إنَّتاج الفاكهة في المنطقة الوسطى من العراق ، رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية التربية الأولى ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠.

١٠١. محمودين, محمد محمود ، اصول الجغرافيا الزراعية ومجالاتها، ط٣، دار الخريجي للنشر والتوزيع،الرياض،٢٠٠٢.

١٠٢. مخايل, سمير , طربيه عبد الحميد الزردي عبد الجواد, أمراض المحاصيل البستانية, دار الكتب للطباعة والنشر,١٩٨١.

١٠٣. مخلف, عبد الإله, مطلوب عدنان ناصر, يوسف حنا ,عناية وخزن الفاكهة, جمهورية العراق, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, بغداد, العراق ,١٩٨٠.

١٠٤. مرعي, حسن ، النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية ، وزارة والمياه ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٧١ .

١٠٥. مزعل, عبد الأمير كاسب, الظروف المناخية وعلاقتها بتطور الآفات الزراعية على محصولي الطماطم وأشجار النخيل في محافظة البصرة, العراق, مجلة السدير, العدد١, ٢٠٠٣

١٠٦. مطلوب, عدنان ناصر ، وزملاؤه – إنَّتاج الخضروات ،ج١, ط١, مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل ، ١٩٨٠ .

١٠٧. مطلوب, عدنان ناصر ،محمد عز الدين سلطان ، عبدول كريم صالح ، إنَّتاج الخضراوات، الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مطبعة التعليم العالي في الموصل ، ١٩٨٩ .

١٠٨. مطلوب, عدنان ناصر, محمد عز الدين سلطان, عبدول كريم صالح، إنَّتاج الخضراوات, مديرية ادارة الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, ١٩٨١.

١٠٩. مليغن, ويستورد ,ترجمة يوسف حنا يوسف, علم فاكهة المنطقة المعتدلة, مطبعة جامعة الموصل, لم تُذكر سنة الطبع.

١١٠. منسي, فيصل عبد العزيز ,الموالح الأسس العلمية لزراعتها الاسكندرية,, مصر, دار المطبوعات الجديدة,١٩٧٥.

١١١. مهدي, عبد الخالق صالح ، الخليوي عبد الوالي أحمد ، الجغرافية النباتية ،ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ،١٩٩٩ .

١١٢. مهير , فاضل عبد العباس ، أبو رحيل عبد الحسن مدفون ، تحليل جغرافي الخصائص المناخ وعلاقتها بزراعة محصولي القمح والشعير في محافظة كربلاء ، مجلة آداب الكوفة ، العدد الأول ، ٢٠١٢ .

١١٣. مورتازوف, كنيكوف, ك.ت, ايلي مينكوف, إنَّتاج الخضر وتربيتها وإنَّتاج بذورها, ترجمة نجم عبد عذيب, مطبعة جامعة البصرة , جامعة البصرة, ١٩٨٤.

١١٤. موسى, علي حسن ، جغرافية المناخ، مطبعة دار الكتب، دمشق، ٢٠٠٥.

١١٥. موسى, علي حسن, الوجيز في المناخ التطبيقي, دار الفكر, دمشق , ١٩٨٢.

١١٦. موسى, علي حسن ، المناخ التطبيقي ، ط١، دار الأنصار للنشر التوزيع ، مكتبة المجتمع العربي للنشر التوزيع،عمان،٢٠١٧م.

١١٧. موسى, علي حسن ، المناخ والزراعة، دمشق، دار دمشق للطباعة والنشر، ١٩٩٤.

١١٨. موصلي, حسين علي, البطاطس زراعتها وآفاتها وتخزينها وتصنيع منتجاتها, ط١ , العراق, دار علاء الدين للطباعة والنشر, ,٢٠٠٠.

١١٩. ميخايل, سمير , طرابيه عبد الحميد, الزردي عبد الجواد, أمراض البساتين والخضر، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل, ,١٩٨١.

٥٠. نايل, محمد محمود سليمان ، محطة الرطبة دراسة مناخية تفصيلية, رسالة ماجستير( غير منشورة ), كلية التربية , جامعة الأنبار, ٢٠٠٤.

١٢٠. نعمان, شحادة، علم المناخ, ط٢، مطبعة النور النموذجية، ١٩٨٣.

١٢١. هابيل, باسم إيليا ، جغرافية الزراعة ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، عمان،٢٠١٩ .

٥١. هادي, بنين قاسم ،تأثير المناخ في إنتاج محاصيل الحبوب وإمكانات التنمية الزراعية المستدامة في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، (غير منشورة), كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة،٢٠٢٠.

١٢٢. هارون, علي أحمد , جغرافية الزراعة , ط١ , دار الفكر العربي , القاهرة . ٢٠٠٠ .

١٢٣. ويسترون, مليغن, ,علم فاكهة المنطقة المعتدلة , ترجمة يوسف حنا يوسف مطبعة جامعة الموصل , لم تُذكر سنة الطبع .

٥٢. ياس, نبراس عباس, أثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط, رسالة ماجستير (غير منشورة),كلية التربية ابن الرشد, جامعة بغداد,٢٠٠٦.

١٢٤. ياسين, بسام طه ، فسلجه الشد المائي في النبات، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩٠.

١٢٥. يوسف حنا, البساتين النفضية أساسيات إنتاجها وخدمتها, مطبعة جامعة الموصل,١٩٨٢.

١٢٦. يوسف يوسف حنا, إنتاج الفاكهة النفضية , مطبعة جامعة الموصل, بدون سنة طبع .

١٢٧. يوسف, يوسف محمد علي وآخرون, زراعة الفاكهة في العراق , بغداد, العراق, مطبعة الهنا , ١٩٨٠.


**ثالثاً: المجلات والدوريات**

١- أبو عبيد, ابتهال ، تشخيص الأمراض النباتية والفطرية والبكتيرية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المركز الوطني للبحوث الزراعية ، وزارة الزراعة ، المملكة الأردنية الهاشمية ، تشرين الأول ، ٢٠٠٤ .

٢- الاسدي, شمخي فيصل ، العلاقة المكانية لزراعة أشجار الفاكهة بتباين خصائصها الحرارية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد الخامس والاربعون، حزيران لسنة ٢٠٠٠.

٣- اسماعيل, سلمان عبد الله, العواصف الغبارية والترابية في العراق تصنيفها وتحليلها ,مجلة الجمعية الجغرافية العراقية,العدد٣٩, ١٩٩٩ .

٤- جابر, عبد الكاظم علي , "المخاطر المناخية واثرها على الزراعة في هضبة النجف ", مجلة البحوث الجغرافية , العدد الثالث عشر, كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة ،٢٠١١.

٥- حسن, محمد صادق حسن, محمد سمير عبد الرزاق , حمد رقيب عاكف, تأثير بعض منظومات النمو والمستخلصات النباتية في تنشيط فيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم, مجلة الزراعة العراقية, العدد الأول,٢٠٠٧.

٦- الدجيلي, علي مهدي جواد, صاحب نعمة عبد الواحد , تحليل التباين المكاني والزماني لقيم الإشعاع الشمسي في العراق, مجلة البحوث الجغرافية , جامعة الكوفة, العدد, ٢٧, مجلد٢, ٢٠١٨ .

٧- الدليمي, أحمد جسام مخلف ،الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والرز في العراق ،مجلة الدراسات التربوية والعلمية، كلية التربية، الجامعة العراقية العدد ١٦، المجلد ١ ، ٢٠٢٠.

٨- سلمان, علياء حسين ، حساب قيم الحرارة اللازمة لزراعة ونمو محاصيل الخضروات في قضاء الكوفة، مجلة آداب الكوفة، جامعة الكوفة،٢٠٠٦.

٩- شحادة, نعمان، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٨٩، ١٩٨٦.

١٠- شلش, علي حسين ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية، مجلة كلية الآداب، جامعة الرياض، المجلد الثاني، ١٨٧١-١٩٧٢

١١- الشلش, علي حسين, أثر الحرارة المتجمعة في نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق, مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ,العدد ٦١, ١٩٨٤

١٢- عباس, كوثر ناصر ، تأثير المتطلبات المائية في زراعة وإنّتاج محاصيل الخضر (قضاء ابي غريب إنّموذجا)،المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد ١١ ، العدد ١ ، ٢٠٢١ .

١٣- الفضلي, سعود عبد العزيز ،المتطلبات الحرارية اللازمة لنمو المحاصيل الزراعية، مجلة أوروك، جامعة المثنى، العدد الأول، ٢٠٠٨.

١٤-مرعي, مخلف شلال, أثر المناخ في الحد من انتشار نخلة التمر وإنّتاجها في العالم, ,مجلة الجمعية الجغرافية العراقية,العدد٣٢ ,١٩٩٦.

١٥-مزعل, عبد الأمير كاسب, الظروف المناخية وعلاقتها بتطور الآفات الزراعية على محصولي الطماطم وأشجار النخيل في محافظة البصرة, مجلة السدير، العدد١, ٢٠٠٣.

١٦- المسعودي, عباس مراد، زراعة محصول الرقي في قضاء الهندية، مجلة زراعة كربلاء المقدسة، السنة الأولى، العدد الثالث، ٢٠٠٧.

١٧- الموسوي, صالح عاتي، عماد راتب كتاب ،أثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد ١٩ ، العدد ٢ ، ٢٠١٦.

١٨-الناصر, خديجة عبد الزهرة , بناء علاقة بين كميات الإشعاع الشمسي ومعدلات درجات الحرارة في العراق, مجلة ابحاث البصرة , العدد ٣٠, ٢٠٠٤.

**رابعاً: الدوائر الرسمية**

١. جمهورية العراق, وزارة التخطيط, الجهاز المركزي للإحصاء, المجموعة الإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٩, الاحوال الطبيعية, جدول(١/٥).
٢. جمهورية العراق , وزارة التخطيط, الجهاز المركزي للإحصاء, مديرية الاحصاء الزراعي, بيانات غير منشورة, للمدة(٢٠١٠- ٢٠٢٠).
٣. وزارة الري, المديرية العامة للمساحة, خارطة العراق الادارية, للعام٢٠١٩.
٤. وزارة النقل والمواصلات, الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزال, قسم المناخ, بغداد, بيانات غير منشورة, ٢٠٢١.
٥. وزارة الزراعة, مديرية زراعة الكرخ, بيانات زراعية, قسم الوقاية, غير منشورة, (٢٠١٠-٢٠٢٠).
٦. وزارة الزراعة, مديرية زراعة الرصافة, قسم الوقاية, بيانات زراعية, غير منشورة, (٢٠١٠-٢٠٢٠).
٧. وزارة الزراعة, شعبة زراعة التاجي, شعبة زراعة اليوسفية.

**خامساً: الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية**

١. مقابلة شخصية مع المهندس عادل كاظم, قسم الوقاية, مديرية زراعة الرصافة, بغداد, ٢٠٢٢/٣/٢٢.

٢. مقابلة شخصية مع المهندس علي عبدالله, قسم الوقاية, مسؤول شعبة المكافحة, مديرية زراعة الكرخ, بغداد, ٢٠٢٢/٣/٣٠.

٣. مقابلة شخصية مع المهندس عبد الرحمن علاء, مسؤول شعبة زراعة الكرخ, ٢٠٢٢/٣/٣٠.

٤. مقابلة شخصية مع الدكتورة اسراء أحمد عبدالله, رئيس شعبة زراعة اليوسفية, ١٩-٢٠٢٢/٧/٢٠.

٥. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي, معاون مدير فني, حياة طاهر حبيب, شعبة زراعة اليوسفية,٢٠٢٢/٧/٢٠.

٦. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي الاقدم علي محمود هادي, قسم الوقاية, شعبة زراعة التاجي, ٢٠٢٢/٧/١٩.

٧. مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي صدى حسين دعدوش, قسم الوقاية , شعبة زراعة التاجي, ٢٠٢٢/٧/١٩.


**المصادر الاجنبية**


1. Horace .R.Byers, “General Meteorology” ,Mc Graw-Hill-Book company,New York,1977 .
2. Howard J. Critchfield , General Climatotogy. PHI Learning Private Limited , New Delhi , 2009.
3. L.O.Copeland , M.B MC Donald , Principles of Seed Science and Technology Second Edition , United States of America , 1985.
4. Matsuzoe, N. M.yamaguchi, S. K.awanobu, Y. Watanabe, H. Higashi, and Y. Sakata, Hort, sci Hort Abstr. J. Jap. Soc. 1999.
5. Mohammad Pessarakli . Hand book and Crop Physiology . Second Edition Revised and Expanded . Tucson , Arizona . New York . 2001 .
6. Rylski, I. B. Aloi, L. Karni, and Z. Zaidman Flowering, Fruit Set, Fruit development and Fruit quality under different environmental Conditions in Tomato and Pepper Crops, A cta Horticulturae No,1994.
7. Turner, A. D. and H. C. wien, Dry Matter assimilation and Pertaining in Pepper Cultivars differing in Suceptibility to Stress – induced bud and Flower abscission Annals of Botany, 1994.
8. Wien, H. C. Peppers, The Physiology of vegetable Crops. CAB international, WallingFord, U.K. 1997.

9. Yamaguchi, M, World Vegetables Principles, Production and nutritive Values Avi pub co, Inc, West Port. Connecticut, 1983.

# الملاحق

## ملحق (١)

### المعدل السنوي لإنتاجية المحاصيل الزراعية في محافظة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)

| السنة | القمح | الشعير | الذرة | الخضر الصيفية | الخضر الشتوية | النخيل | الفواكه الصيفية | الفواكه الشتوية (الحمضيات) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | ٤٤٠.٣ | ٢٧٥.٦ | ٦٠٨.٥ | ٤٠٧٣ | ٤٤٤٨.٠ | 64.5 | 265.5 | 76.1 |
| 2011 | 686.6 | 317.5 | 549.4 | ٣٧٤٠ | 4634.3 | 66.1 | 282.0 | 66.0 |
| 2012 | 702.1 | 416.1 | 563.8 | ١٠٠٠ | 4189.5 | 67.5 | 287.5 | 69.2 |
| 2013 | 608.1 | 268.6 | 542.6 | ٣٧٨٧ | 4547.3 | 61.1 | 299.0 | 84.8 |
| 2014 | 652.3 | 301.5 | 546.4 | ٣٨٥٥ | 4337.7 | 63.4 | 284.8 | 92.0 |
| 2015 | 892.6 | 238.1 | 533.1 | ٣١٤٤ | 3322.8 | 67.5 | 270.1 | 91.0 |
| 2016 | 955.7 | 492.9 | 562 | ٢٣٥٩ | 2781.4 | 68.5 | 282.8 | 89.9 |
| 2017 | 844.7 | 547.9 | 571.8 | ٢٩١٤ | 2804.7 | 69.3 | 291.3 | 89.3 |
| 2018 | 709.9 | 427.1 | 803.5 | 3193 | 3205.9 | 72.1 | 300.6 | 86.5 |
| 2019 | 846.4 | 593.2 | 830.6 | 3083 | 2731.8 | 74 | 316.3 | 84.4 |
| 2020 | 859.6 | 531.6 | 786.6 | 2622 | 2995.1 | 68.3 | 297.5 | 84.9 |

ملحق (٢) المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة بغداد للمدة (٢٠١٠-٢٠٢٠)

| السنة | الإشعاع الشمسي الفعلي | درجة الحرارة الصغرى | درجة الحرارة العظمى | معدل درجة الحرارة | سرعة الرياح | الأمطار | الرطوبة | التبخر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 8.5 | 18.0 | 33.0 | 25.4 | 3.4 | 92.5 | 39.6 | 268.8 |
| 2011 | 8.6 | 16.4 | 30.5 | 23.3 | 3.0 | 96.0 | 40.6 | 264.5 |
| 2012 | 8.3 | 16.6 | 31.6 | 24.1 | 2.9 | 184.4 | 40.0 | 254.5 |
| 2013 | 8.6 | 16.1 | 30.3 | 23.5 | 2.9 | 296.7 | 44.9 | 225.8 |
| 2014 | 8.5 | 17.0 | 30.7 | 24.1 | 3.0 | 108.0 | 42.6 | 254.7 |
| 2015 | 8.7 | 16.6 | 32.2 | 24.7 | 3.1 | 190.9 | 39.8 | 280.9 |
| 2016 | 8.9 | 16.0 | 31.9 | 24.0 | 3.1 | 104.5 | 40.6 | 231.4 |
| 2017 | 9.0 | 16.4 | 32.3 | 24.6 | 3.3 | 71.8 | 37.8 | 253.6 |
| 2018 | 8.3 | 17.1 | 31.6 | 24.7 | 3.6 | 284.2 | 45.1 | 259.2 |
| 2019 | 9.1 | 17.3 | 31.7 | 24.2 | 3.5 | 146.9 | 44.5 | 241.2 |
| 2020 | 8.8 | 16.9 | 32.3 | 24.5 | 3.5 | 155.6 | 42.3 | 241.5 |

**المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠٢١.**